

József Attila Tudományegyetem

ÚJ ESZKÖZÖK ÉS ELJÁRÁSOK

AZ ELEKTROMOSSÁG TÉMAKÖREINEK HATÉKONYABB TANÍTÁSÁHOZ

Általános iskola technika tantárgy 5-8. osztály

Témavezető:

Dr. Nagy József

egyetemi tanár

E G Y E T E M I D O K T O R I É R T E K E Z É S

Készítette:

G a j d o s L á s z l ó

Szeged, 1985.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Bevezetés	2
I. A megtanítási rendszer tervezése és annak menete	17
1. Strukturális elemzés	17
2. Tudáselemek számbavétele	27
3. A megtanítási rendszer működ- tetéséhez szükséges eszközök fontosságának indoklása	33
II. A rendszer működtetése és annak alapján nyert tapasztalatok összegzése	39
1. Óraleírások	42-53-69-88
2. Matematikai értékelések	47-61-81-93
3. Tapasztalatok összegzése	51-67-85-96
4. A kísérletből levont következtetések összefoglalása	100
III. Mellékletek	102
1.számú melléklet	102
2.számú melléklet	107
3.számú melléklet	116
IV. Irodalomjegyzék	124
V. Függelék tartalomjegyzéke	128

B e v e z e t é s

A technika tantárgy bevezetésére 1978 évben került sor. Bár a tantárgy a gyakorlati foglalkozás tapasztalatait felhasználta, de a többi tantárggyal szemben mégis lépéshátrányban van, mivel nem rendelkezik módszertani hagyományokkal. Ugyanis - mint mindannyian tudjuk - ez a tantárgy nem a gyakorlati foglalkozás továbbfejlesztett változata, hanem szemléletét tekintve más (Benedek A, 1981). Így a tantárgy bevezetésével felmerült annak szükségessége, hogy kidolgozzunk hatékony és új eljárásokat. Munkánkat ennek figyelembevételével végeztük.

Ha mi itt új módszerekről és eljárásokról beszélünk, akkor ez alatt elsősorban azt értjük, hogy az alkalmazott módszerek, eljárások és eszközök a tárgy viszonylatában újak. Természetesen a vizsgálódást induktív úton lehet végezni, így a dolgozatban leírtak a gyakorlatban kipróbált és számszerűen igazolt eredmények.

A technika tantárgy jellegéből következően komplex és a kéziszerszámokkal történő megmunkálás, illetve az anyagvizsgálatok mellett olyan szakmai tudásanyagot tartalmaz, mint a géptani, az elektrotechnikai, illetve a gépipari és a villamosipari műszaki rajzi ismeretek. Így ha a tananyag elemzéséhez fogunk, akkor az természetesen osztályonként elvégezhető. Ha azonban a tantárgy olyan sajátosságát figyelembe vesszük, mint a komplexitás, akkor új szemlélettel - rendszerszemlélettel - kell vizsgálódnunk. Számunkra ez azt jelenti, hogy a négy év anyagából külön elemezhető akár a géptani, akár az elektro-

technikai ismereti anyag. Annál is inkább igaz ez, mivel a tantervszerkesztők ezen szakmai ismereteket "koncentrikusan" építették be a négy év anyagába.

1983 év végén a komplexitást figyelembe véve vizsgálatokat végeztünk a Bessenyei György Tanárképző Főiskola gyakorlóiskoláinak négy nyolcadik osztályában (Ágoston-Nagy-Orosz, 1974). Azért választottuk ezeket az osztályokat, mivel a gyakorlóiskolákban 5-8. osztályban tanítják a technika tárgyat.

Tekintettel arra, hogy 1978 évtől - a tárgy bevezetése óta, de azt megelőzően is - résztvettünk szakközépiskolai felvételi vizsgákon, tapasztaltuk, különösen a fiúk körében a villamosipari témák érdeklődésének meglétét, ugyanakkor tapasztaltunk ismeretbeni hiányosságokat is.

Ebből kiindulva és azt feltételezve, hogy a villamos jellegű témák előkelő helyre kerülnek, egyszerű rákérdezéssel érdeklődtünk aziránt, hogy a technika tantárgyon belül milyen jellegű témák érdeklí a tanulókat leginkább. (1983 júniusában végzett teljes körű érdeklődési vizsgálat részeredményeinek értékelése. 1.sz.melléklet, 5.sz. kérdés.)

Az elemzés után a következő megállapítás tehető (a vizsgálatban 99 tanuló vett részt): nagy a szórása a mintának a technika tárgy egyes témáinak kedveltségét illetően.

29 fő választott a tárgyon belül villamos jellegű témát. Ezek ilyen irányban kívánnak továbbtanulni (szakmunkásképző illetve szakközépiskola).

18 fő nem választott egy témát sem. Ezeket tehát a technika tantárgy nem érdekli különösebben, 52 fő érdeklődése megoszlott, ők papír, fa, műanyag és egyéb témákat választottak.

Ha százalékos arányban vizsgálódunk, megállapítható, hogy a nagy szórás ellenére a legmarkánsabb^{an} az elektromos témák kedveltsége mutatkozik meg, mivel a minta 29,3 %-a, tehát a felmérésben résztvevőknek közel egyharmada kedveli a tárgy villamos témaköreit.

Vizsgálódásunkban a nemek közötti megoszlást nem vettük figyelembe, mivel a tárgy egyik lényeges előrelépése elődjével, a gyakorlati foglalkozással szemben éppen az, hogy a tartalmi változás következtében a nemektől független egységes követelményrendszert tartalmaz (Fekete J, 1980).

Megjegyzendő azonban, hogy a 29 villamos témát választó tanuló közül mindössze kettő a leány. Így megállapítható, hogy elsősorban a fiúk fordulnak érdeklődéssel a villamos jellegű témák felé.

A kedveltségi vizsgálat után tudásszintmérés következett szigorúan kutatási céllal. Azt kívántuk lemérni, hogy a jelenlegi, hagyományos módon alkalmazott módszerekkel történő "letanítás" a technika tárgy villamos jellegű témáinál mennyire eredményes. A felmérés feladatlapok segítségével történt. A tárgy villamos jellegű tananyagát nyolc jól definiálható témakörre bontottuk. Az objektivitás érdekében A és B változatú feladatlapokat készítettünk, szigorúan ügyelve a nehézségi fok a-

zonosságára (2., illetve 3.sz. melléklet).

A felmérést a következő feltételezések alapján végeztük: a teljesítmények százalékos arányát vizsgálva tényként megállapítható, hogy egy megfelelően kidolgozott és jól alkalmazott megtanítási stratégia esetében 75 %-os teljesítmény mindenképpen elvárható. Ezt tekintjük tehát kritériumnak, így számunkra ez a viszonyítási alap. Tekintettel arra, hogy a felmérés 8. osztály év végén történt, a kérdések pedig mind a négy év anyagát felölelték, egy 60 %-os eredményt tartottunk elfogadhatónak.

Ugyanis ha az eredmény ettől gyengébb, akkor szükséges kidolgozni olyan megtanítási rendszert, mely hatékonyabb módon működtethető.

A kiértékelés a következő eredményt adta (témánkénti és feladatlaponkénti százalékos értékelést végeztünk):

A felmérésben résztvevő tanulók száma: 102 fő,

A változatú kérdést írtak: 1.sz.gyakorló:	25 fő,
2.sz.gyakorló:	<u>27 fő,</u>
Összesen :	52 fő.

B változatú kérdést írtak: 1.sz.gyakorló:	25 fő,
2.sz.gyakorló:	<u>25 fő,</u>
Összesen :	50 fő.

A felmérésben résztvevő tanulók nemek szerinti megoszlása:

(csak tájékoztató jelleggel közöljük, a kiértékelésben a nemek szerinti megoszlást nem vettük figyelembe):

Fiú tanulók száma:

A változatú kérdést írtak: 1.sz.gyakorló:	15 fő,
2.sz.gyakorló:	<u>14 fő,</u>
Összesen :	29 fő.

B változatú kérdést írtak: 1.sz.gyakorló: 11 fő,
2.sz.gyakorló: 11 fő,
Összesen : 22 fő.

Fiúk száma összesen: 51 fő

Leány tanulók száma:

A változatú kérdést írtak: 1.sz.gyakorló: 10 fő,
2.sz.gyakorló: 13 fő,
Összesen : 23 fő.

B változatú kérdést írtak: 1.sz.gyakorló: 14 fő,
2.sz.gyakorló: 14 fő,
Összesen : 28 fő.

Leányok száma összesen: 51 fő

„A” feladatlap értékelése

(1. és 2. számú Gyakorlóiskola

52 fő)

A jelölések értelmezése: A: téma kérdéscsoportok átlageredménye %

TA: téma teljesítésének átlaga %

FA: a feladatlap teljesítménye %

I. téma		%
1	a	86,5
	b	100
	c	100
	d	100
	e	98,1
	A	98,9
2	a	98,0
3	a	76,9
	b	76,9
	c	61,5
	A	71,7
4	a	61,5
	b	53,8
	c	46,1
	d	21,1
	A	45,6
	a	67,3
	b	63,4
	A	65,3
TA		75,9

II. téma		%
1	a	98,1
	b	98,1
	A	98,1
2	a	55,7
3	a	34,6
	b	36,5
	A	35,5
4	a	34,5
	b	40,5
	A	37,5
5	a	44,2
	b	53,8
	A	49,0
TA		44,4

III. téma		%
1	a	94,2
	b	94,2
	c	90,4
	A	92,9
2	a	71,1
	b	76,9
	A	74,0
3	a	67,3
4	a	74,7
5	a	38,4
TA		69,4

IV. téma		%
1	a	27,3
2	a	15,6
	b	23,1
	A	19,5
3	a	25,5
	b	25,2
	c	21,1
	A	23,9
4	a	47,6
5	a	40,2
TA		31,7

V. téma		%
1	a	86,5
	b	84,6
	A	85,5
2	a	25,0
	b	23,4
	c	32,6
	d	21,1
	e	57,7
	A	31,9
3	a	17,3
	b	17,3
	A	17,3
4	a	30,6
5	a	11,5
TA		21,05

VI. téma		%
1	a	19,5
2	a	73,1
	b	71,1
	c	63,5
	A	69,2
3	a	33,0
4	a	44,2
5	a	49,5
TA		43,08

VII. téma		%
1	a	44,0
2	a	73,1
	b	69,2
	c	67,3
	A	69,8
3	a	75,5
4	a	44,2
5	a	9,4
TA		48,5

VIII. téma		%
1	a	21,2
2	a	38,4
	b	17,3
	A	27,8
3	a	67,3
4	a	73,1
	b	65,3
	c	42,3
	A	60,2
5	a	42,3
	b	38,4
	A	40,3
TA		43,3

FA: 47,1 %

„B” feladatlap értékelése

(1. és 2. számú Gyakorlóiskola

50 fő)

I. téma		%
1	a	23,3
	b	72,0
	c	62,0
	d	46,5
	A	50,9
2	a	44,8
3	a	78,6
	b	78,8
	c	76,2
	d	62,0
	e	40,2
	A	67,1
4	a	54,2
	b	26,9
	c	38,2
	A	39,7
5	a	24,7
TA		45,4

II. téma		%
1	a	8,8
	b	8,8
	A	8,8
2	a	52,3
	b	32,9
	A	42,6
3	a	86,5
4	a	18,9
	b	66,7
	A	42,8
5	a	26,6
	b	12,6
	c	12,1
	A	17,1

III. téma		%
1	a	78,4
	b	78,0
	c	80,2
	A	78,8
2	a	42,8
3	a	72,4
4	a	35,4
5	a	24,2
TA		50,7

IV. tema		%
1	a	12,1
2	a	12,6
	b	12,1
	A	12,3
3	a	10,2
4	a	30,1
	b	16,6
	c	12,6
	A	19,7
5	a	6,7
	b	6,7
	A	6,7
TA		12,2

V. tema		%
1	a	2,2
2	a	24,3
	b	16,7
	c	10,3
	d	12,1
	A	15,8
	A	15,8
3	a	22,0
	b	10,8
	A	16,4
	A	16,4
4	a	86,0
	b	86,1
	A	86,1
5	a	13,6
TA		26,8

VI. tema		%
1	a	22,2
2	a	34,7
	b	40,5
	c	24,3
	A	33,1
3	a	31,9
4	a	46,9
5	a	27,9
TA		32,4

VII. téma		%
1	a	86,8
2	a	70,8
	b	48,3
	c	50,6
	A	56,5
3	a	56,7
4	a	35,2
5	a	16,6
TA		50,3

VIII. téma		%
1	a	44,1
2	a	6,8
3	a	64,4
	b	55,8
	c	38,2
	A	65,5
4	a	6,4
5	a	15,7
	b	8,2
	A	11,9
TA		26,9

FA : 34,0 %

Az eredmények olyan iskolában születtek, ahol a személyi feltételek teljes egészében, a tárgyi feltételek pedig részben biztosítottak. Az országos átlagszintet azonban hiba lenne a gyakorlóiskolák feltételeivel azonosítani, így országos viszonylatot figyelembe véve a helyzet kedvezőtlenebb.

Az első három téma az 5., 6., 7. osztály tananyagát öleli fel, itt az eredmény viszonylag kedvező. Ez a koncentrikus tananyagfelépítésnek tulajdonítható. Ugyanis 5. osztályban megkezdjük a zárt áramkör fogalmának kialakítását, melyet a 6., 7. osztályban folytatunk. Alsóbb osztályokban (5., 6.) a követelményeket teljesíteni csak nagyon jól szerkesztett eszközök és jól választott módszerek alkalmazásával lehet. Nyolcadik osztályban a zárt áramkör fogalma már nem okoz problémát, viszont elmélyítése, tehát az erre alapozott további ismeretek elsajátítása igen.

Hetedik osztályban kerül előtérbe - a zárt áramkör ismerete mellett - a feladatlapon negyedik témaként szereplő elektromágneses indukció fogalmának kialakítása. Sajnos, ez kiegészítő anyag, így csak érintőlegesen tárgyalják - az eredményen ez lemérhető - , holott 8. osztályban ezen fogalom ismerete nélkül nem lehet eredményesen dolgozni.

A nyolcadik osztály anyagának elsajátítási szintjét vizsgálva megállapítható, hogy elsősorban itt kell előrelépni új eszközök és eljárások kidolgozásával, hiszen tényként kell elfogadnunk a fizika tantárgy szlipjét és

szemléletét, aminek következtében az elektronikus elemek tárgyalása elmarad. Ugyanakkor az elektronika napjaink legdinamikusabb^{an} fejlődő iparága, így ezen megfontolások alapján a technika tantárgyon belül a tantervszerkesztők - véleményünk szerint helyesen - ilyen jellegű ismereteket is beiktattak.

Mint már említettük, a nemek közötti megoszlást nem vesszük figyelembe, mivel a kritérium mindkét nembeli tanuló számára azonos. Megállapítható, hogy míg az A csoport esetében 29 : 33 az arány a fiúk javára, a B csoport esetében a leányok létszáma a nagyobb 28 : 22 arányban. A felmérőlapokból lemérhető a kérdéscsoportok nehézségifok azonossága, így a B csoport jóval gyengébb eredménye nem ebből adódik. Úgy gondoljuk, a tárgy feladata kell hogy legyen a leányok érdeklődésének fokozása, melyet jól szerkesztett szemléltetőeszközökkel, gyakorlati kísérletekkel, illetőleg a sikerélmény biztosításával lehet elérni.

A felmérési adatok illetve az eddigi tapasztalatok alapján megállapítható - elsősorban a fiúk körében - , a villamos témák iránti érdeklődés megléte. Ugyanakkor a technika tantárgy ismeretkörén belül az elektrotechnikai ismeretek megtanítása a tanárok részéről, illetve elsajátítása a tanulók részéről a legnagyobb nehézséget okozza.

Meglátásaink szerint a probléma általánosítva három összetevőre bomlik:

1. A technika tanárok heterogén szakképesítése (nagyon

sok a mezőgazdasági oklevéllel rendelkezők száma).

2. A tárgyat oktatók között a nőtanárok magas száma, akiknek érdeklődése és szakmai irányultsága nagyrészt nem villamos jellegű. Oktató-nevelő munkájukra való felkészülésükhöz a központi segédletek hiányosak, illetve nem állnak rendelkezésükre.
3. A tárgyat 1978. évben indították az 5. osztályban, jelenleg csak a 7. osztályig jutottunk, így tanítási tapasztalatok nincsenek.

A jelenlegi képzés hiányai mind a szakmunkásképzők, mind a szakközépiskolák munkáját hátráltatják, ugyanis tantervük az általános iskolai tananyagra épül és így már nincs lehetőségük a hiányok pótlására.

A technika tantárgyon belül az elektrotechnikai ismeretek oktatásához magasszintű módszertani, szakmai-elméleti és manuális felkészültség szükséges.

Jelenleg a felkészítő intézmény nem nyújt megfelelő szakmethodikai segítséget a technika tantárgy mint komplex rendszer egészéhez, de különösen az elektrotechnikai ismeretek tanításához. (A képzési idő alatt mintegy két-három órában foglalkoznak a tanárjelöltek az elektrotechnika szakmethodikai problémáival.)

Ez a hiányosság a szakmunkásképzőben és a szakközépiskolában tanító tanárok képzésére is jellemző.

A fent leírtakat figyelembe véve mi arra vállalkozunk, hogy ismertetünk általunk szerkesztett és használt eszközöket, valamint az előírt tananyag feldolgozására kipróbált eljárásokat. A tananyagot egy megtanítási rend-

szerbe szervezzük és követjük a Mastery Learning elvet, melynek hazai változatát - több tárgyra - a József Attila Tudományegyetemen kidolgozták és eredményesen alkalmazzák (Nagy J, 1981). Ugyanis munkánk megkezdésekor úgy gondoltuk, hogy helyes lesz ezt a rendszert a technika tárgyra is kidolgozni, feltételezve, hogy alkalmazása itt is eredményes lesz.

Így tehát ezt a megtanítási stratégiát alkalmazzuk - a tárgy sajátosságait figyelembe véve - a tudásanyag feldolgozásához, hiszen ennek előnye a teljes elsajátításhoz vezető lehetőségen túl az, hogy segít megoldani az oktatás főbb problémáit és az alkalmazott módszerekre nincs kitétel. (Csapó B, 1978).

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a megtanítási stratégián belül alkalmazott eszközök és eljárások jelentős része a tárgy viszonylatában új, mint ahogyan új a rendszerszemléletű megközelítés és új a megtanítási rendszerbe szervezés is.

A rendszer alkalmazhatósága érdekében természetesen körültekintő módon kell tervezni, illetve a tervek alapján előállítani a működtetéshez szükséges eszközöket.

I. A megtanítási rendszer tervezése és annak menete

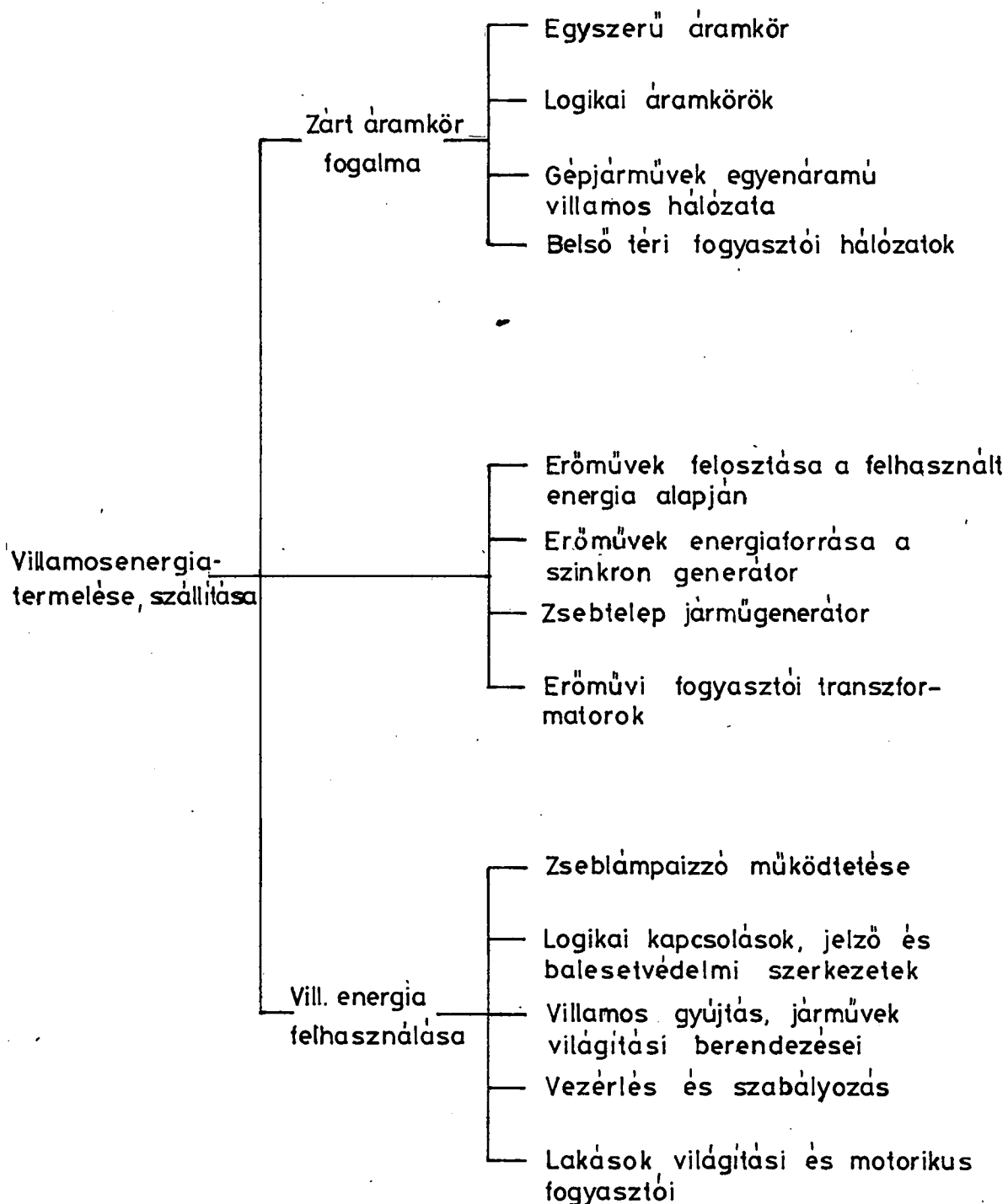
A rendszer tervezésének feladatait a vele szemben támasztott követelmények és a tanulási célok határozzák meg. A rendszerbeszervezés lényege, hogy az eljárások és eszközök olyan együttesét dolgozzuk ki, melyek hatékonyan alkalmazhatóak és lehetővé teszik az előírt ismeretanyag teljes elsajátítását, valamint a tanulók között meglévő tudásbeli különbségek csökkentését. A leírtakból következik, hogy a megtanítási stratégia alkalmazása nem pusztán elhatározás kérdése. Gondosan ki kell dolgozni a szükséges eszközöket, azokat elő kell állítani és alaposan be kell gyakorolni az ilyen tevékenység végzését, módszereit (Nagy J, 1981). Mi az eszközök alatt a rendszer dokumentációján túl a tanítási eszközöket is értjük.

Ennek megfelelően a tervezés menete a következő:
a rendszerszemléletű megközelítést figyelembe véve, annak érdekében, hogy a rendszert felépíthessük és eredményesen működtethessük, az első fázisban el kell végeznünk a négy év villamos tananyagának tartalmi elemzéseit. Ez két lépésben történik: 1./ az anyag strukturális elemzése,
2./ tudáselemek számbavétele.

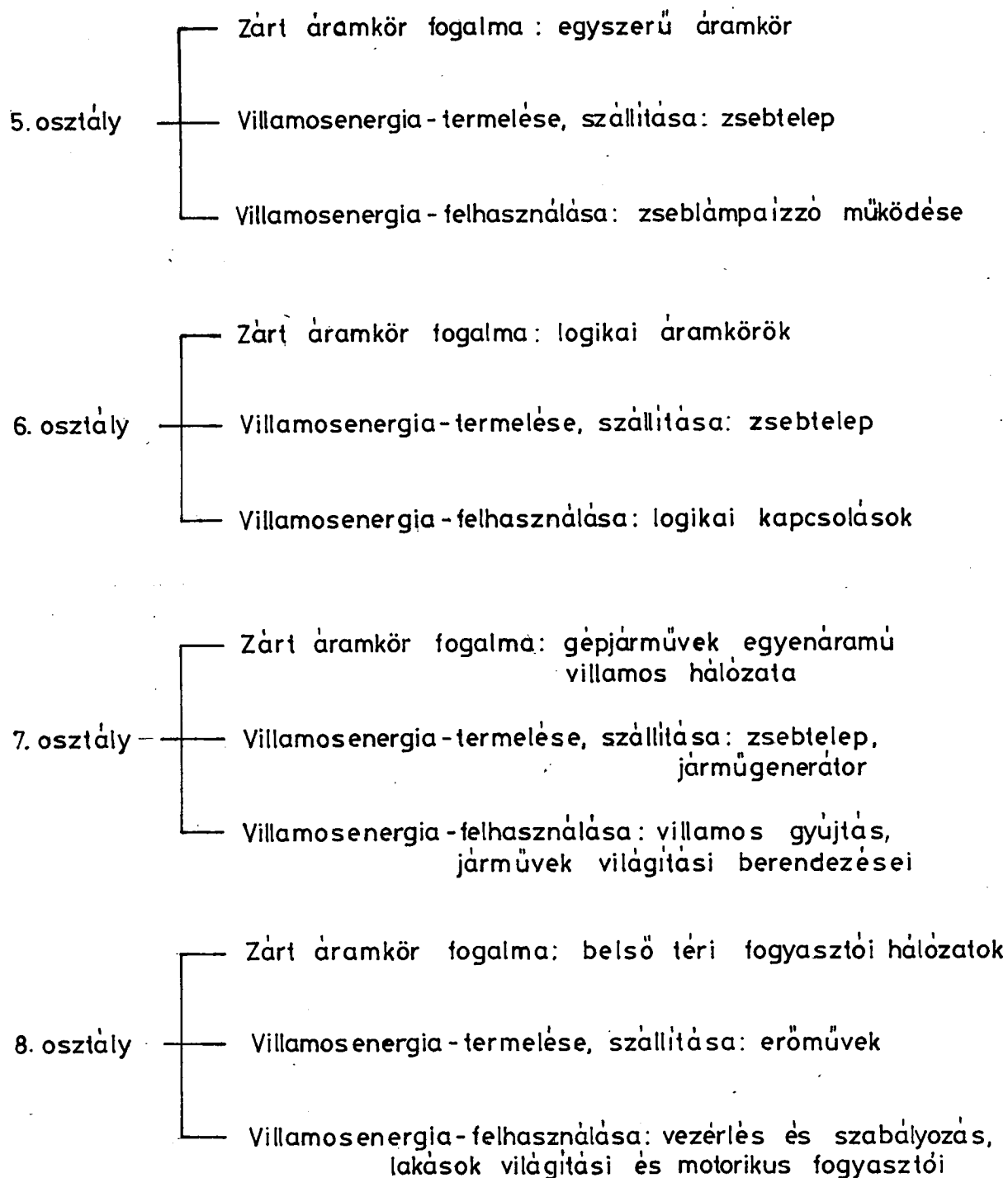
1./ Strukturális elemzés

Az elemzést a négy évi villamos tananyag struktúraábrájának elkészítésével kezdtük. Itt szigorú szakmai szempontokat vettünk figyelembe. A tananyag három alapelv fogalom köré csoportosítható, függetlenül attól, hogy az osztálytagozódást figyelembe véve hol helyezkedik el (1. ábra).

A négy év elektrotechnikai ismereteinek struktúra ábrája



Struktúra ábra az osztálytagozódást figyelembe véve



Mi azonban a rendszer tervezésénél osztálykeretekben kell hogy gondolkodjunk. Így elkészítettük az osztálytagozódásnak megfelelő szerkezeti felosztást (2. ábra).

A témák kimunkálásánál a nevelés és oktatás tervét mint kerettantervet, kötelezően figyelembe vettük. A sorrendiségnél az osztálykereteken túl a fokozatosság didaktikai alapelvét érvényesítettük. Itt az 5., 6. osztály viszonylatában elképzeléseink azonosak a munkatankönyv szerkesztőjével. Ennek annál is inkább örülünk, mivel az osztálytagozódást megbontani nem lett volna szerencsés, a munkatankönyv használhatóságát biztosítani pedig a tanulók szempontjából lényeges.

A 7. osztály anyagánál a két téma (témafelosztásunkban a harmadik és negyedik) a munkatankönyv beosztását figyelembe véve messze esik egymástól. Mi a két téma egymásutáni tárgyalását tartjuk indokoltnak. A munkatankönyv Gépek szerkezete fő fejezetbe ágyazza a kerékpár világítási hálózatának ismertetését. Itt a könyv a dinamót csak említi és a vezetékterv után azonnal a jelzőberendezés (multivibrátor) elkészítését javasolja.

A munkatankönyv ötödik fejezete - mely a Belsőégésű motorral működő gépek címet viseli - a gyújtóberendezés mellett említi a motorkerékpár világítási berendezését is.

Mi a két világítási berendezést gépjárművek villamos hálózataként tárgyaljuk és ennek megfelelően a következő elgondolást tartjuk helyesnek: a Gépek szerkezete című fő fejezetbe a kerékpár mint összetett gép, a világítási és jelzőberendezések feldolgozása nélkül kerüljön meg-

tárgyalásra. A világítási berendezést - a programban rögzítettek alapján - a Belsőégésű motorral működő gépek című fejezet végén kell feldolgozni. Ugyanis a tanuló ekkor már ismeri a dinamót, mint a kerékpár villamos energiaforrását.

A dinamó megtárgyalását azért is fontosnak tartjuk, mivel 8. osztályban a villamosenergia termelés és szállítás ismereteinek feldolgozása tantervi követelmény, így előtérbe kerül a szinkrongenerátor, mely működési elvét tekintve azonos a kerékpár dinamóéval. Továbbá a tanuló ekkor már ismeri a lendkerékmágnest is, amely a motorkerékpár villamos energiaforrása.

A világítási hálózatok megtárgyalása után kerülhet sor a jelzőberendezések ismertetésére és a könyv által ismertetett multivibrátor megszerkesztésére, amelyet egyébként mi is kiegészítő anyagként kezelünk.

A nyolcadik osztály témáinak és sorrendiségének megállapításánál okfejtésünk a következő: Jelenleg ideiglenes tankönyv van forgalomban. A végleges bevezetésére 1985 szeptemberében kerül sor. Mi rendelkezünk ezen tankönyv kéziratos példányával. Így ezt a sorrendiséget követjük, amellyel - két téma kivételével - egyetértünk. Az egyik kivétel a villamos mérések témakör, amelyet azért tettünk az érintésvédelem témaköre elé, mivel az érintésvédelemnél a tanterv műszeres vizsgálatokat követel. Igaz, hogy a tanulók 7. osztályban a fizika tantárgy keretein belül megismerték a mérés elméleti alapjait, de ez nem állandósult tudás, így ennek felelevení-

tése szükséges. Mivel a mérés gyakorlati alkalmazásának elsajátítása tantervi követelmény, így indokolt a tanulókat a mérőeszközök használatára minél előbb megtanítani, annak érdekében, hogy a későbbiekben ezen ismeretekre támaszkodni tudjunk.

A másik kivétel az épületek klímatizálása című rész-téma, melyet a munkatankönyv szerkesztők a Lakások fűtése című fejezet kereteibe ágyaztak. Tekintettel arra, hogy itt szabályozó berendezések ismertetésére kerül sor, helyesnek tartottuk az önműködő rendszerek témájában feldolgozni.

A témák elnevezésénél a szakmai irodalomban elfogadott kifejezéseket használtuk, hiszen a tárgy egyik sajátossága éppen az - bár nem szakmát tanít - , hogy a különböző szakmák területéről választja tudásanyagát.

A tárgy természetesen szoros kapcsolatban van a természettudományos tárgyakkal. Az elektrotechnikai témák esetében főként a fizikával. Azt mindannyian tudjuk, hogy a technika nem alkalmazott fizika, ahogy a fizika sem alkalmazott matematika (Szűcs E, 1984). Igaz, matematika nélkül nem lehet szabatosan megfogalmazni a fizikai törvényeket, de azért ki ne tudná, hogy a fizika a matematikától független önálló tudomány és tantárgy. Fizika nélkül nem lehet megérteni a technikai folyamatok jó részét, hiszen a technika természeti anyagokkal és energiával dolgozik. De míg a fizika - illetve általában a természettudomány - az állapotváltozással, a természeti folyamatok törvényszerűségével foglalkozik, addig a technika feladata

az állapotváltozás, a rendszerek olyan kialakítása és működtetése, hogy bennük az emberi céloknak megfelelő folyamatok menjenek végbe.

Sajnos, a tantervkészítési problémák miatt a fizika tárggyal a koncentráció nem mindig valósítható meg (erre a tényre a tanítási eszközbankban utalunk, és ezért ismertetünk itt jól hasznosítható gyakorlati kísérleteket).

Pedig a koncentráció fontos, hiszen a tárgyra jellemző, hogy a szellemi és fizikai tényezőket, az elméleti és gyakorlati kérdést valamint a tanulást és a munkavégzést egyesíti.

Az elmondottak figyelembe vételével a struktúra ábrák alapján elkészítettük a pontos témafelosztást.

I. Téma: 5. osztály Feldolgozásra szánt idő: 6 óra

Zárt áramkör fogalma:

- zsebtelep szerkezeti felépítése
- zsebtelep működési elve
- egyszerű áramkör összeállítása
- pillanatkapcsoló működési elve
- vezetőképesség vizsgálata
- vezetékkötések létesítése

II. Téma: 6. osztály Feldolgozásra szánt idő: 7 óra

Zárt áramkör fogalma:

- fogyasztók kapcsolásai
- biztonságtechnikai kapcsolások
- egyáramkörű kapcsolók bekötési lehetőségei

III. Téma: 7. osztály Feldolgozásra szánt idő: 6 óra

Zárt áramkör fogalma:

- járművek vezetékhálózata
- kerékpár, motorkerékpár vezetéktérve
- járművek jelzőberendezései
- elektronikus jelzőberendezések kerékpárra

IV. Téma: 7. osztály Feldolgozásra szánt idő: 6 óra

Elektromágneses indukció

- mozgási indukció
- a váltakozóáramú generátor szerkezeti felépítése, működési elve
- gyújtóberendezések osztályozása
- lendkerékmágneses gyújtóberendezés
- kölcsönös indukció
- akkumulátoros gyújtás szerkezeti felépítése, működési elve
- a gyújtógyertya

V. Téma: 8. osztály Feldolgozásra szánt idő: 8 óra

Önműködő rendszerek:

- vezérlés jelfogókkal
- jelfogó szerkezeti felépítése, működési elve
- a kézi vezérlés lényege
- városi közvilágítás áramkörei
- fotodiódás vezérlés
- vezérlés programkapcsolóval
- kézi és önműködő szabályozás
- a hőrelé szerkezeti felépítése, működési elve

- lépcsőházi automata világítás
- épületek klimatizálása

VI. Téma: 8. osztály Feldolgozásra szánt idő: 3 óra

Villamos mérések:

- Deprez rendszerű műszer szerkezeti felépítése, működési elve
- áramfelvétel mérése
- feszültség mérése
- teljesítménymérés

VII. Téma: 8. osztály Feldolgozásra szánt idő: 4 óra

Érintésvédelem:

- villamos áram élettani hatásai
- érintésvédelmi módok
- szakadás és zárlatvizsgálat műszerrel

VIII. Téma: 8. osztály Feldolgozásra szánt idő: 4 óra

Villamosenergia termelése, szállítása (erőműtől a fogyasztóig):

- erőművek felosztása
- erőművek szerkezeti felépítése
- fogyasztásmérés

IX. Téma: 8. osztály Feldolgozásra szánt idő: 12 óra

Belső téri fogyasztói hálózatok szerelése:

- szerelési anyagok
- villamos szerelvények
- villamosipari szakrajz elemei
- fényforrások

- lámpakapcsolások
- csengőkapcsolások

X. Téma: 8. osztály Feldolgozásra szánt idő: 4 óra

Villamos motorok:

- csoportosítás
- egyenáramú motorok
- váltakozóáramú motorok

XI. Téma: 8. osztály Feldolgozásra szánt idő: 10 óra

Villamos készülékek otthonunkban:

- készülékek csoportosítása
- hőkészülékek
- motoros készülékek
- motorral ellátott hőkészülékek

A taníthatóság érdekében a témák mellett az osztályt és a tanításra szánt időt is feltüntetjük. Ez utóbbit azért tesszük, mert el akarjuk kerülni, hogy csak más tudásanyag rováására lehessen megvalósítani elképzeléseinket. A tartalmi elemzés folyamán természetesen figyelembe vesszük a tanterv előírásait, valamint a használhatóság érdekében a munkatankönyv fejezeteit.

Az elektromágneses indukció című témát, mely a kerékpárdinamó, illetve gyújtóberendezés szerkezeti felépítésének és működési elvének megtanítását tartalmazza, kiemelten kezeljük. Ugyanis az itt szerzett elméleti-gyakorlati ismeretek nélkül 8. osztályban nem tudnánk a célleírásnak eleget tenni, sem az erőműtől a fogyasztóig, sem a villa-

mos gépek című témakörök feldolgozásában (ugyanis a fizika tantárgy csak később tárgyalja az indukció, illetve a váltakozó feszültséggel kapcsolatos elméleti ismereteket).

Mint ahogy a 2.sz.ábra tanulmányozásából kitűnik, a három alapfogalom körüli csoportosítás az osztály szerinti felosztásban is megtalálható. Mint látható, az 5. osztályban megkezdődik a három alapfogalom kialakítása. Erre alapozva koncentrikusan építjük föl az ismereteket. Annak érdekében, hogy a tantervi követelmények megvalósíthatóak legyenek, a mérhető célok megfogalmazása szükséges.

A mérhető célok a tudáselemek és tevékenységek pontos számbavételével határozhatók meg.

2./ Tudáselemek számbavétele

Tudáslista

Célismeretek :	Eszközismeretek :	Tevékenységek :
- elektromos áram	- izzólámpa	
- zárt áramkör	- zsebtelepek	- zárt áramkör létesítése
- áramvezetés	- vezeték	- anyagok villamos vezetői tulajdonságainak vizsgálata
	- kapcsoló	- <u>egyszerű kapcsoló modellezése</u>
	- szigetelő	
	- fémes érintkezés	
	- feszültség	
	- villamosipari részjelek	- <u>elektromos jelzőlámpa modellezése</u>

Célismeretek :	Eszközismeretek :	Tevékenységek :
- logikai áramkörök	- áramköri elemek: izzók	- egyszerű áramkör összeállítása
- igazságtáblázat	kapcsolók	- egyszerű áramkör igazságtáblázata
- biztonságtechnika	zsebtelepek	
- zárt áramkör	vezetékek	
- fogyasztó	- áramköri elemek	- biztonságtechnikai kapcsolások létesí- tése
	- fogyasztók soros kapcsolása	
	- fogyasztók párhuzamos kapcsolása ÉS kapcsolások VAGY	- logikai áramkörök, kapcsolók bekötési lehetőségei
- zárt áramkör	- sodrony vezeték	
- vezetékterv	- szigetelt vezeték	
- közúti követelmények	- kábelvég	- kerékpár vezetékter- vének elkészítése, kábelvégek forrasztása
	- izzó	
	- foglalat	
	- lámpatest	
	- forrasztás	- motorkerékpár veze- téktervének elkészí- tése
	- generátor (dinamó)	
- elektronikus áramkör	- kondenzátor	
	- tranzisztor	
- félvezetők	- dióda	- <u>multivibrátor</u> <u>modellezése</u>
	- fóliás lemez	
	- billenő kapcsoló	

Célismeretek :	Eszközismeretek :	Tevékenységek :
<ul style="list-style-type: none">- elektromágneses indukció- generátor- indukált feszültség- váltakozó feszültség- villamos gyújtás- gyújtógyertya- előgyújtás	<ul style="list-style-type: none">- mozgási indukció- kölcsönös indukció- erővonalvezetés- állórész- forgórész- állandó mágnes- lüktető egyenáram- megszakító- gyújtótekerccs- kondenzátor- lappangási idő	<ul style="list-style-type: none">- váltakozóáramú generátor szerkezeti részeinek tanulmányozása- lendkerékmágneses gyújtókészülék szerelése, gyújtásbeállítás- akkumulátoros gyújtás elvi kapcsolási rajzának tanulmányozása
<ul style="list-style-type: none">- automatizálás- vezérlés- szabályozás- technikai rendszer- részrendszer- programozás- klimatizálás	<ul style="list-style-type: none">- jelfogók- elektromágnes- érintkezők- fotódióda- programkapcsoló- programtárca- hőmérséklet szabályozó	<ul style="list-style-type: none">- jelfogókkal egyszerű áramkörök összeállítása- közlekedési jelzőlámpa elkészítése, <u>modellezés</u>- automata lépcsőházi világítás elkészítése, <u>modellezés</u>- hőmérséklet szabályozó szerelése

Célismeretek :	Eszközismeretek :	Tevékenységek :
- áram értéke	- lengőtekerecs	
- feszültség nagysága	- állandó mágnes - lineáris skála	- áramfelvétel mérése
- villamos teljesítmény, teljesítmény nagysága	- méréshatár	- feszültségmérés
- soros kapcsolás	- pontosság	- fogyasztó teljesítményének meghatározása
- párhuzamos kapcsolás	- érzékenység	
- érintésvédelem	- testzárlat	
- érintési feszültség	- menetzárlat - földelés	
- villamos áram élettani hatása	- nullázás - törpefeszültség - túláram - túláramvédelem - olvadó biztosíték - kismegszakító - védőföldelés	- számpéldák - szakadás és zárlatvizsgálatok
- erőmű	- szinkron generátor	
- villamos energia	- transzformátor elv - erőművi transzformátor	- elvi kapcsolási rajzok készítése
- fogyasztásmérés		
- villamos teljesítmény	- elektromágneses indukció	- fogyasztásmérő szerelése
- villamos munka	- örvényáram	

Célismeretek :	Eszközismeretek :	Tevékenységek :
- belső téri fogasztói hálózatok		- vezetékkötések létesítése
- vezetékek	- huzal vezetékek	- csatlakozózsínór készítése
- védőcsövek	- sodrony vezetékek	- szerelvények szerelése, tanulmányozása
- kötődobozok	- szabványos keresztmetszetek	
- szerelvények		
- fényforrások		
- rajzjelek	- szigetelés	- elvi kapcsolási rajzok, bekötési rajzok készítése
- villamos hálózatok	- vezetékek védelme	
- hangjelző készülék	- védőcsövek típusai, szabványos méretek	- lámpakapcsolások összeállítása
	- kapcsolók	
	- dugaszoló aljzatok	- csengőkapcsolások összeállítása
	- lámpatestek	
	- izzólámpa	
	- fénycső	
	- csengő	
- univerzális motor	- kommutátor	- kommutátoros motor szerelése, szerkezeti részek tanulmányozása
- indukciós motor	- gerjesztő-tekerces	
- egyfázisú rendszer	- bronzkefe	
	- kefehid	

Célismeretek :	Eszközismeretek :	Tevékenységek :
<ul style="list-style-type: none">- háromfázisú rendszer- segédfázis	<ul style="list-style-type: none">- lemezelte vasmag- állórész- forgórész- háromfázisú tekercselés- egyfázisú tekercselés- rövidrezárt forgórész- szinkron- aszinkron- szlip fogalma	<ul style="list-style-type: none">- egy és háromfázisú indukciós motor szerelése, szerkezeti részeinek tanulmányozása- műszeres vizsgálatok
<ul style="list-style-type: none">- vasaló- tűzhely- sütő- melegítők- melegvítartároló- kávéfőző- merülőforraló- grillsütő- keverőtárcsás mosógép- lengőlapátos mosógép- forgódobos mosógép	<ul style="list-style-type: none">- az áram hőhatása- hőáramlás- hővezetés- hőszugárzás- ellenálláshuzal- fűtőbetét- fűtőtest- mikanit- csőfűtőtest- gyöngyszigetelés- hőmérsékletszabályozó	<ul style="list-style-type: none">- betétcsere vasalóhoz- betétcsere kávéfőzőben- keverőtárcsás mosógép szerelése

Célismeretek :	Eszközismeretek :	Tevékenységek :
- automata mosógép	- váltakozóáramú motor	
	- segédfázis	
- centrifuga	- gumigyűrűs tömítés	
- porszívó	- közlőmű	- porszívó szerelése
	- áttétel	- műszeres vizsgálatok
- padlóápoló	- kettős szigetelés	
- konyhagépek		
- hőlégfúvó		
- hajszárító		

3./ A megtanítási rendszer működtetéséhez szükséges eszközök fontosságának indoklása

Tekintettel arra, hogy a tananyag feldolgozása (megtanítása) csak osztálykeretekben történhet, így a tervezés második fázisában a témák anyagának részletes vizsgálata kerül előtérbe. Ahhoz, hogy a tantervi követelményeknek eleget tehesünk, operacionalizálhatóságot kell biztosítanunk. Így az elsajátítás kritériumainak pontos meghatározása végett fontos a tartalmi elemzés kapcsán kimunkált témák anyagának részletes vizsgálata. Ezt figyelembe véve elvégeztük a témánkénti strukturális elemzést. A tudáselemek számbavétele alapján elkészítettük a témánkénti operatív célleírást, melyben az elsajátítás kritériumait konkretizáltuk (Nagy J, 1968; Ballér E, 1978).

A diagnosztikai visszacsatolás csak az elsajátítás követelményeinek figyelembe vételével szerkesztett mérőeszközök segítségével valósítható meg, így ezeket is elkészítettük.

Fontos munkának tekintettük a téma feldolgozásához szükséges tárgyi eszközök számbavételét. Ugyanis a tárgy olyan sajátosságait figyelembe véve, miszerint az új ismeretszerzés cselekvéssel párosul, vagy hogy a művelet újabb és újabb kombinációkban jelenik meg, a tárgyi eszközök körültekinthető biztosítása nélkül munkánk nem lehet eredményes.

A fent leírtak alapján tehát a feladatot a következő sorrendiséggel végeztük:

1. A tananyag témánkénti elemzése (struktúra ábra).
2. Az elsajátítás kritériumainak témánkénti megfogalmazása.
3. A működtetéshez szükséges tanítási-tanulási programok összeállítása.
4. A mérőeszközök elkészítése.
5. A témák feldolgozásához szükséges segédanyagok számbavétele, dokumentációja.

A kidolgozott stratégiánk használhatóságát az eszközök rendszerbeszervezésével biztosítjuk.

Témánként a struktúra ábrát és a mérhető tanítási célokat - cél- és eszközismereteket - a tanári programfüzet tartalmazza. Itt adjuk meg témánként a tematikus haladási tervet valamint a megtanítási programot, mely

nem azonos a tanmenettel. Attól annyiban tér el, hogy nem koncentrálna a tananyag tartalmára és az időbeni ütemezéstől független (Nagy J, 1982).

Tartalmazza viszont^a Mastery Learning alapján általunk kidolgozott programot. Így a diagnosztikai visszacsatolás érdekében (értékelés és korrekció) használjuk a témányitó és témazáró feladatlapokat az elő- és utókompenzálás megvalósítására. A folyamatos kompenzálás érdekében formatív (segítő-formáló) feladatlapokat is készítettünk.

A kompenzálás egyik fontos eszköze a jól szerkesztett elmélyítő feladatok bankja. A kidolgozott megtanítási rendszerünkbe mi ilyent nem szerkesztettünk, azon megfontolás alapján, hogy ezt a pedagógus a helyi lehetőségeknek megfelelően állítsa össze. Tekintettel azonban arra, hogy dolgozatunk fő része a kimunkált rendszerünk alapján megtanított négy téma elemzése, így az itt használt elmélyítő feladatok ismertetésére is sor kerül.

Néhány fontos téma esetében nem elégszünk meg a témazáró feladatlappal, melyet minden esetben utókompenzálás követ, hanem az elsajátított tudásanyag számszerű mérése érdekében szummatív feladatlapokat is alkalmazunk. Az említett feladatok sorozata a tanári programfüzet része.

A feladatok jelölését a megtanítási program tartalmazza. A megtanítási programmal összhangban tanulói programfüzetet is szerkesztettünk, mely a tanulásirányítás eszköze. Ugyanis a rendszert csak így lehet működtetni,

ha ez a tanulók birtokában van. Erre való utalást a megtanítási programban találunk.

A tanításirányítás eszközének a tanítási eszközbankot tekintjük. És bár a megtanítási rendszer - a tanári szabadságot figyelembe véve - működtethető a tanítási eszközbank nélkül is, mi mégis ezt a munkát dolgozatunk fontos részének tekintjük.

Igaz, hogy jelenleg már a pedagógus rendelkezésére áll jól szerkesztett, központilag kidolgozott írásvetítő transzparensorozatok, mely módszertani útmutatót is tartalmaz. (Az 5. és 6. osztályé már megjelent, a 7. osztályé nyomdában van, a 8. osztályé 1985 évben jelenik meg.) Nem látjuk értelmét, hogy a meglévő transzparens felhasználási lehetőségeit ismertessük.

Mi a tanítási eszközbankban általunk tervezett, szerkesztett és használt szemléltetőeszközök elkészítésének és felhasználásának módját ismertetjük. Továbbá segítséget adunk a tanár számára a tanulói tevékenységek irányításához. Itt elsősorban a műszeres vizsgálatok megvalósításában, valamint a modellalkotásokban szeretnénk konkrét segítséget nyújtani annak érdekében, hogy elkerüljük a szakszerűtlenséget, mivel meggyőződésünk, hogy egy helytelenül tanított munkafogás, vezetékkötési mód vagy érintésvédelmi megoldás károsabb, mint azon tananyag rész teljes elhagyása. A tanítási eszközbank felhasználására a megtanítási program utal.

Végül fontosnak tartjuk megjegyezni a következőket:

- Az általunk ismertetett program felhasználása a pedagógustól alkotó alkalmazást kíván, mivel ez nem véglegesen rögzített statikus végállapothoz vezető dokumentum, hanem folyamat: mely a megvalósítás közben változik, módosul, kiegészül, így a feltételektől függően a végeredmény is módosul (Nagy J, 1978). A dolgozat azon részében, melyben a gyakorlati felhasználást ismertetjük, ez a megállapítás bizonyítást nyer.
- Az általunk ismertetett program csak megfelelően kialakított villamos szaktanteremben valósítható meg maradéktalanul, ezért egy ilyen tervdokumentációt közlünk. A szaktanterem és egyéb tárgyi eszközök az iskolán belül előállíthatók, természetesen - a tárgy sajátosságainak megfelelően - ez a pedagógustól alkotó tevékenységet igényel.
- Bennünk is tudatosodott, hogy a megtanítási stratégia nem vállalkozik a személyiség tudatos fejlesztésére, csak arra, hogy a tanulók többsége a téma, a tematikus egység végén a kritériumnak megfelelő szinten tudja a célul kitűzött tananyagot (Nagy J, 1980).
- A dolgozatban következetesen kerüljük a letanítás kifejezést, mivel ez a szó a hagyományos gyakorlatot jelzi. Mi megtanításra vállalkozunk és ezen cél érdekében munkálkodunk.
- Programunk lehetővé teszi a folyamatos kompenzálást, mely természetesen önálló-, egyéni- illetve csoport-

munka rendszeres alkalmazását igényli. Tudjuk, hogy a mai iskolákban a kidolgozott programunk csak részben valósítható meg a személyi és tárgyi feltételek részbeni hiányai miatt. Ezeket azonban meg lehet és meg is kell teremteni. A személyi feltételek biztosítása a tanárképző főiskolák feladata, a tárgyi feltételek biztosítása a személyi feltételek függvénye. Ugyanis - 23 év tapasztalata alapján állítjuk - , hogy sem a központi ellátás, sem az iskola vezetése önmagában nem oldja meg a problémát. A hatékonyság és a folyamatosan szükséges korszerűsítés kulcsa az alkotó, és az újra és korszerűre fogékony pedagógus kezében van. Munkánkkal ezen pedagógusoknak kívánunk segíteni.

A felvázolt tervezési sorrendnek megfelelően végezve munkánkat, tehát a következő - a gyakorlatban is felhasználható - megtanítási rendszereszközök kerültek a birtokunkba:

1. tanári programfüzet,
2. tanulói programfüzet,
3. tanítási eszközbank.

(IV. Függelék a megtanítási rendszer eszközeit tartalmazza.)

A felvázolt megtanítási stratégia gyakorlati kipróbálása az 1983/84, illetve az 1984/85 tanévekben a gyakorlóiskolákban történt. Itt lehetőség nyílt a rendszer működtetésének kapcsán új eljárások és általunk szerkesztett eszközök felhasználására. Mivel munkánkat tudományos kutatásnak tekintettük, így a nyert tapasztalatokat összegeztük, értékeltük és rögzítettük.

II. A rendszer működtetése és annak alapján nyert tapasztalatok összegzése

A kidolgozott rendszer alapján történt közös előkészületek után a szakvezetők a tanítás folyamatában a rendszert önállóan működtették. Mi megfigyelő-elemzőként voltunk jelen, így objektív tapasztalatokat is levonhattunk.

A működtetés lehetőségeit az határozta meg, hogy a gyakorlati foglalkozást felmenő rendszerben felváltó technika tantárgyat csak a gyakorlóiskolákban tanítják mind a négy osztályban, így vizsgálatainkat a Bessenyei György Tanárképző Főiskola két gyakorlóiskolájában végeztük. Mivel a kísérletek 1982 szeptembertől folynak, így módunk volt mind a tizenegy téma megtanítására vonatkozóan tapasztalatokat gyűjteni. A 83/84 iskolai évben szerzett tapasztalatok alapján állítottuk össze a jelenlegi - a dolgozat függelékében megtalálható - megtanítási rendszert, melyet a majdani elterjeszthetőség érdekében újból több osztályban és csoporttal kipróbáltunk (az elterjeszthetőség a 85/86 tanévben aktuális, amikor a gyakorlati foglalkozást minden iskolában felváltja a technika tantárgy).

Ezen kísérletünkből szeretnénk négy téma feldolgozásának pontos leírásával mintegy "mintát" adni a rendszer működtetési lehetőségeire, illetve hatékonyságára vonatkozóan.

Az óravázlat illetve tanítási tervezet közzlésétől

eltekingtünk, bár a megtanítási stratégiában is a tanári felkészülés fontos eleme - , mivel az óraleírás a tervezetben leírtakat is tükrözi.

Ennek megfelelően szükségesnek tartjuk közölni témaként:

1. a feldolgozásra szánt órák eseményeinek pontos leírását,
2. matematikai, statisztikai értékeléseket,
3. tapasztalatok összegzését, illetve
4. a kísérletből levonható következtetések összefoglalását.

Mi a kidolgozott rendszerünkkel megtanításra vállalkozunk, így célunk az, hogy a kritériumot a csoport minden tanulója teljesítse. A számszerű kifejezés érdekében dolgozunk nyerspontokkal és százalékpontokkal. Az elért pontszámokat nem alakítottuk osztályzatokká, mivel jelenleg ezt nem tűztük ki kutatási célként. Kontroll csoportokkal sem dolgoztunk, ugyanis a kísérlet sikerét főleges kontroll csoportokkal bizonyítani. Nem az a cél, hogy a kontroll csoportnál jobb eredményt érjünk el általában, hanem az, hogy olyan stratégiát, eszközöket, módszereket dolgozzunk ki és működtessünk, amelyekkel a kritériumot el lehet érni (Nagy J, 1981).

A kidolgozott megtanítási rendszerünkben nem határoztuk meg azt az értéket, melyet követelményként támaszthatunk. Ugyanis a kidolgozott rendszer csak jól felkészült és a leírt eszközöket előállítani és használni képes pedagógus kezében válik hatékonná. Így az

elvárható követelményeket a rendszer-működtetés minőségi függvényének megfelelően lehet meghatározni.

Nagy általánosságban elfogadható, hogy a témakompenzációs oktatás - mint a megtanítási stratégia kompromisszumos változata - általában 75 százalékpontos kritériummal működtethető.

Tekintettel arra, hogy mi formatív, tehát segítő-formáló feladatlapokkal is dolgozunk, így ez részbeni folyamatos kompenzálást jelent, valamint azt figyelembe véve, hogy a leírt eszközök használatában és a módszerek megválasztásában körültekintően jártunk el, kísérletünkben 80 százalékpontos kritériumot határoztunk meg.

Értékelési alapnak a témazáró feladatlapok által a kompenzáció után tükrözött tartós tudást tekintjük.

Kompenzálásra mindig csak azokat a tanulókat jelöltük, akik nem érték el a 80 százalékpontos kritériumot. Akik elérték - a létszámtól függetlenül - , elmélyítő feladatokat kaptak.

Az értékelés meggyorsítása érdekében az írásvetítővel kivetített javítókulcsan a pontszámoknak megfelelően feltüntettük a százalékpontos eredményt is, így a tanuló számára teljesítményük azonnal és egyértelműen meghatározhatóvá vált.

1. Óraleírás

I. Téma: Zárt áramkör fogalma

1-2.óra

1. Egyszerű áramkör kialakítása

A tanár a programfüzet használatát ismerteti, mivel a tanulók ezzel még nem találkoztak.

Programfüzet kiosztása, nevek ráíratása. Tanár felhívja a figyelmet arra, hogy a mai két órán előreláthatólag a 4. pontig jutunk.

Egy perc eltelt, kész a felírás.

Tanár (továbbiakban: T) A programfüzet alapján dolgozunk.

Olvasd az első pontot. Mi az a fontos dolog, ami nélkül az életünket nem tudjuk elképzelni?

Diák (továbbiakban: D) Az áram

T: Pontosabban villamosenergia. Hol használjuk fel a gyakorlatban?

D: (sok jó válasz születik)

T: Milyen villamosenergia forrásokat ismertek?

D₁: Telep

D₂: Autó akkumulátor

D₃: Dinamó

T: Előállítás?

D: Erőművek

T: Milyen energiaforrások léteznek?

D: (megfogalmazzák a lehetséges villamos energiaforrásokat.)

T: (bemutatja a Volta elem gyakorlati kísérletet, ma-

gyarázat)

T: Miért az elem (zsebtelep) tanulmányozásával kezdünk?

D₁: Mert ez a legkisebb

D₂: (sorolja az elemek fajtáit)

T: A programfüzet 2. pontja alapján dolgozz! (magyarázat a szétszerelés menetére vonatkozólag) - Figyeljétek meg a szétszerelt zsebtelep szerkezeti részeit.

T; D: (szerkezeti részek elemzése)

T: Hogyan kapcsolódnak egymáshoz az elemek?

D: Huzallal

T: De hogyan? Mutasd meg a táblán! (a függöny elhúzásával megjelenik az elem színes metszeti ábrája)

D₁: (összeköti, nem jó)

D₂: (jól köti össze)

T: Hogyan vannak kötve?

D: (sok helytelen válasz)

T: (magyarázat a soros kapcsolás lényegére vonatkozóan)

T: Hogyan vannak tehát kötve?

D: Sorosan

T: Nézzük a szerkezeti részeket!

D: (összegzik)

T: Mi használja fel a villamosenergiát?

D₁: Körte

D₂: Izzó

T: (javítja a "körte" szót)

T: (magyarázat a szerkezeti felépítésre vonatkozóan, technikatörténeti vonatkozások is)

D: (tanulmányozás, közösen rögzítik a szerkezeti részeket)

T: A programfüzet 3. pontja alapján dolgozz! (egyszerű kísérletet mutat be a zárt áramkörre vonatkozóan)

D: (a tanulók követik a munkát) - Az izzó világít!

T: (tanári magyarázat az áramkör fogalmának kialakítására, feladatkijelölés, balesetelhárítási ismeretek) - A programfüzet 4. pontja alapján dolgozz!

T: Nézzétek meg még egyszer az áramköri rajzot, hogyan végeznéd el a vizsgálatot?

D: (jó válasz)

T: Rakjátok két sorba az anyagot aszerint, hogy vezet vagy nem vezet!

D: (öt perc alatt elvégzik a vizsgálatot)

T: Hogyan nevezzük azokat az anyagokat, amelyeket az áramkörbe iktatva az izzó világított?

D: Vezetőknek (a tanuló piros pontot kap)

T: Melyek ezek az anyagok?

D: (sorolják)

T: Nevezzük meg azokat az anyagokat, amelyeknek áramkörbe iktatásakor az izzó nem világított!

D: (felsorolás)

T: Hogyan nevezzük?

D: Szigetelőknek

T: (az óra összefoglalása)

3.óra

T: (a múlt óra anyagának rövid áttekintése) - A programfüzet 5. illetve 6. pontja alapján dolgozz!

Feladatlapot fogtok kitölteni (lásd É-1)

T: (tipushibák és egyéni hibák javítása, programfüzet 7. pont: - applikáció áramköri rajzjelekkel, - mi-ből tevődik össze a telep, - rajzjelek, - elem szerkezeti részei, - vezetési vizsgálatok)

4-5.óra

2. Kapcsoló az egyszerű áramkörben

T: A programfüzet 8. pontja alapján dolgozz!

T: (zárt áramkör bemutatása) - Hogyan tudom kikapcsolni?

D: Kapcsolóval

T: Hová iktatjuk?

D: Ide (a tanuló a rajzon mutatja)

T: (bemutatja a kapcsoló áramköri jelét) - A programfüzet 9. pontja alapján dolgozz! Nyomókapcsolót fogtok készíteni! (tisztázza az álló- és mozgóérintkező lényegét, bemutat egyáramkörös, billenő pillanatműködtetésű kapcsolókat)

T: Hogyan működik a zseblámpakapcsoló?

D: (jó válasz több részről)

T: Az áramköri rajzot egészítsétek ki a kapcsoló rajzjelével!

D: (jó kiegészítések)

T: (a tervezést vezeti, rögzítik a műveleti sorrendet)

T: A programfüzet 10. pontja alapján dolgozz! A megbeszélte munkafeladat elkészítési ideje 15 perc.

D: (a tanulók dolgoznak)

T: (az elkészült modellek értékelése)

3. Jelzőlámpamodell készítése

T: A programfüzet 11. pontja alapján dolgozunk tovább.
(megbeszélés, problémák tisztázása)

T: A programfüzet 12. pontja alapján dolgozz! Mit mond a 12. pont?

D: (a tanuló felolvassa)

T: Mivel kell kiegészíteni a kapcsolót?

D: Oszloppal és lámpatesttel

T: Mit kell tudnia?

D: Világítania

T: A programfüzet 12. pontja alapján a munkaasztalon található elemekből állítsátok össze a modellt.

D: (a tanulók dolgoznak)

T: Osszátok ki a huzalkötegeket! (magyarázat a fémes érintkezés biztosításáról) - A programfüzet 13. pontja alapján dolgozz!

D: (elkészítik a huzalozást, működtetik a modellt)

T: (értékel, összegzi a végzett munkát)

6. óra

T: (a múlt órák anyagának rendszerezése) - A továbbiakban a programfüzet 14-19. pontja alapján dolgozunk (lásd É-2) !

2. értékelés

É-1: formatív feladatlap

Összpontszám: 12

Ssz.	Név	Nyerspont	% pont	Nem megoldott kérdések sorszáma
1.	Arnoth Erika	6	50,0	4; 5;
2.	Botos Gyula	5	41,6	3; 4; 5;
3.	Borbély András	9	75,0	1; 4;
4.	Deák Andrea	6	50,0	4; 5;
5.	Csiki Zoltán	8	66,6	4; 5;
6.	Dzsogán Krisztina	5	41,6	3; 4; 5;
7.	Gyurkovics Tamás	10	83,3	5;
8.	Gyimesi László	9	75,0	4; 5;
9.	Hankószki Csaba	5	41,6	3; 4; 5;
10.	Hegyes István	5	41,6	4; 5;
11.	Höss Zsuzsa	4	33,3	3; 4; 5;
12.	Kurek Péter	9	75,0	5;
13.	Kulcsár Péter	5	41,6	3; 4; 5;

E-2: témazáró feladatlap I.

Összpontszám: 13

Kritériumpont : 11

Ssz.	Név	Nyerspont	% pont
1.	Arnoth Erika	7	53,8 ^x
2.	Botos Gyula	7	53,8 ^x
3.	Borbély András	9	69,2 ^x
4.	Deák Andrea	10	76,9 ^x
5.	Csiki Zoltán	13	100
6.	Dzsogán Krisztina	6	46,1 ^x
7.	Gyurkovics Tamás	12	92,3
8.	Gyimesi László	13	100
9.	Hankószki Csaba	7	53,8 ^x
10.	Hegyes István	7	53,8 ^x
11.	Höss Zsuzsa	6	46,1 ^x
12.	Kurek Péter	11	84,6
13.	Kulcsár Péter	13	100
Átlagteljesítmény		9,5	73,0

x : a kompenzálásra rendelt tanulók

É-2: témazáró feladatlap II.

Összpontszám: 8

Ssz.	Név	Nyerspont	% pont
1.	Arnoth Erika	4	50
2	Botos Gyula	8	100
3.	Borbély András	8	100
4.	Deák Andrea	8	100
6.	Dzsogán Krisztina	4	50
9.	Hankószki Csaba	5	62,5
10.	Hegyes István	6	75
11.	Höss Zsuzsa	4	50
Átlagteljesítmény		5,8	72,5

A csoport kompenzálás utáni eredménye % pontban

Ssz.	N é v	% pont
1.	Arnoth Erika	50,0 ^x
2.	Botos Gyula	100 ^x
3.	Borbély András	100 ^x
4.	Deák Andrea	100 ^x
5.	Csiki Zoltán	100
6.	Dzsogán Krisztina	50,0 ^x
7.	Gyurkovics Tamás	92,3
8.	Gyimesi László	100
9.	Hankószki Csaba	62,5 ^x
10.	Hegyes István	75,0 ^x
11.	Höss Zsuzsa	50,0 ^x
12.	Kurek Péter	84,6
13.	Kulcsár Péter	100
Átlagteljesítmény		81,8

x : kompenzált eredmény

3. Tapasztalatok összegzése

A szemléltetésnél, fogalomkialakításnál és modellezésnél követtük a tanítási eszközbankban leírtakat.

A feladatlapok értékelésénél a csoportvezető egy statisztikai lapot kapott, azt kitöltve nyert a tanár pontos és gyors visszajelzést. Ez a módszer jól alkalmazható.

A formatív feladatoknál nem a teljesítmények vizsgálatát tartottuk fontosnak, hanem a hiányosságok felmérését. Ennek érdekében gyűjtöttük ki a nehézségeket okozó kérdések sorszámaát. Így a 4. és 5. számú kérdést - mint nehezen feldolgozhatókat - kiemelten kezeljük. A tanár azonban nemcsak a hiányosságokat emelte ki, hanem a pozitívumokat is számbavette. Ezt követtük minden kompenzálás esetében annak érdekében, hogy a tanulók tanulási kedve ne csökkenjen (Mészölyné, Fehér K, 1982). A kompenzálásnál a párbeszéd módszere bizonyult hatékonynak.

Az első két óra anyagának megtanítása igen fontos, hiszen itt kapják a tanulók a további munkához a szükséges elméleti ismereteket. Így csak akkor mentünk tovább az anyaggal, amikor visszakérdezéssel meggyőződünk, hogy a tanulók pótolták a hiányosságokat. Ha kell, erre külön órát is érdemes szánni.

A témazárás kompenzálásánál Kulcsár Pétert tutorként alkalmaztuk, ő külön foglalkozott Arnóth Erikával és Höss Zsuzsával. Nem tetszett neki a megbízatás, mivel

az elmélyítő feladattal akart foglalkozni. Felhívtuk a figyelmét arra, hogy a közösségért végez munkát. A jövőben ezt előre kell tudatosítani.

Elmélyítő feladatként kétizzós jelzőlámpamodell áramköri rajzának tervezését jelöltük ki. A feladat nehéznek bizonyult, a tanulók kérdezősködésükkel zavarták a tanár kompenzáló munkáját. Ugyanis a tanulók nem tudtak önállóan tervezni, így a tanár kénytelen volt a közös megbeszélés alapján a táblán rögzíteni a kapcsolási rajzot. A modell megszerkesztése így is csak részben sikerült. Mivel az 5. osztályban az elmélyítő foglalkozásnak figyelemlekötő funkciója van, így egyszerűbb feladattal kell dolgoznunk. Annál is inkább helytálló a megállapításunk, mivel a tananyagba iktatott jelzőlámpamodell kivitelezésénél is nehézségek adódtak.

A modellezéssel kapcsolatos megjegyzések:

- a fúrás munkaműveletét be kellett mutatni,
- a tanár két ízben megállította a munkát és a balesetveszélyekre hívta fel a figyelmet,
- az anyag befogásához fúráskor kézisatut használtak,
- a páros munka előnye megmutatkozott, mivel így a tanulók egymást kiegészítették,
- a hajlítást be kellett mutatni.

A kompenzálásnál a bemutatást magyarázattal párosítás módszere volt eredményes.

Vélemények:

Szakvezető tanár: Én még nem dolgoztam ilyen megtanítási stratégiával, és bár az előkészítés több munkát igényel, az eredmény meglepett.

Botos Gyula: Ha tudom, hogy mindjárt ki is kérdeznek, akkor jobban figyelek, mert én is tudok annyit, mint Csikiék.

Kulcsár Péter: Kár, hogy nekem nincs otthon egy ilyen elektromos készletem.

Höss Zsuzsa: Én nem kedvelem túlzottan a technikát, de most ezt értem, és örülök, hogy "égett" az én "kör-tém" is. (a tanár a kifejezéseken azonnal javít)

Gyurkovics Tamás: Nagyon bosszant, hogy elrontottam (sírós hang). Nem mondom otthon, mert összeszidnak.

Megjegyzés: A kísérletet másik két csoporttal megisméltük, az eredmények hasonlóak.

1. Óraleírás

II. Téma: Zárt áramkör fogalma

1. óra

T: A mai és az elkövetkezendő hat órában a gépek vezérléséről fogunk tanulni. Ehhez azonban szükség van arra a tudásra, amit a múlt évben villamosságból tanultatok. Egy programfüzet alapján fogtok dolgozni. Monika, ossza ki a füzeteket. Írjátok rá a neveket. Olvassátok az első pontot. A tankönyv

tanulmányozására hét percet adok.

D: (dolgoznak)

T: Osszátok ki a feladatlapokat! Figyelmesen dolgozzatok! A megoldásra szánt idő 10 perc (lásd É-1) !

D: (végzik a kijelölt feladatot)

T: Fejezzétek be a munkát! A programfüzet 2. pontja alapján dolgozz! Kivetítem a jó válaszokat. A pontszámok mellett a százalékpontok értékét is megtaláljátok.

D: (elvégzik a javítást)

T: Csak négy tanulóval vagyok elégedett (sorolja a neveket). Akikkel meg vagyok elégedve, azoknak megengedem, hogy az itt látható szerelőkészletből (a 6. osztályban központilag szerkesztett készlet, 5. osztályban is ezzel dolgoztak) összeállítsatok működő kapcsolásokat. Komolai Attila lesz a csoportvezető.

D: (a tanulók megkezdik a munkát)

T: A programfüzet 4. pontja alapján dolgoznak a többiek, Zsiga Marika, veled külön is megbeszélem az anyagot.

D: (dolgoznak, az asztalon lévő 5. osztályos könyveket használják)

T: A programfüzet 5. pontja alapján dolgozz tovább! Töltsétek ki az újabb feladatlapot (lásd É-1) !

D: (elvégzik a munkát)

T: Javítsátok a feladatlapot az előbbihez hasonló módon.

D: (javítanak)

- T: Értékelem munkátokat. A négy tanulót megdicsérem, mivel jól emlékeztek a múlt év anyagára, de munkájukkal nem vagyok elégedett, ugyanis az áramkör kialakítása szakszerűtlenül történt. A többi tanuló munkájával elégedett vagyok, a kivétel csak Zsiga Marika. Marika! Veled délután külön fogok foglalkozni (időpont kijelölése).
- T: Egy kapcsolót tartok a kezemben. Miért nevezik ezt nyomókapcsolónak?
- D: Mert akkor kapcsol, ha nyomom
- T: Milyen részekből áll?
- D: Nyomógombból és érintkezőkből
- T: Helyes, a nyomógomb a mozgó, és az itt látható kettő az álló érintkező. A következő órán ilyen nyomókapcsolóval fogunk dolgozni.

2-3.óra

- T: A múlt órán átvettük az 5. osztályos anyagot, amely a zárt áramkör létesítésére vonatkozott. Megismertük a gyári kivitelezésű nyomókapcsolót is. Most a programfüzet 8. pontjának megfelelően állítsuk össze a szerelőkészletből az áramkört.
- D: (a tanulók összeállítják az áramkört)
- T: Mi történik, amikor zárom a kapcsolót? (beszélgetéssel eljutnak az utasítás közvetítéséhez: - jeladás, - a vezetékek továbbítja a jelet, - az izzó jelzi, hogy a továbbítás megtörtént, - bemenő- és kimenő jel fogalmának megnevezése)

- T: Az utasítás közvetítését táblázatba is foglalhatjuk. Ezt igazságtáblázatnak nevezzük (kivetítés írásvetítővel). - A programfüzet 9. pontja alapján dolgozunk.
- D: (a tanulók dolgoznak, a tanár utasítására a munkatankönyv 115. és 116. oldalán lévő hiányos mondatokat kiegészítik)
- T: A gépek motorját sok esetben nem kapcsoló, hanem valamilyen más szerelvény működteti. Látták már valaki?
- D: Nyomógomb
- T: Úgy van
- D: A csengőt is ez működteti
- T: Igaz. Megjegyzem, hogy a nyomógommbal a motornak nem közvetlenül adunk áramot, hanem az egy mágneses tekercset működtet. Erről 8. osztályban fogtok tanulni. (bemutatja a záróérintkezőt és áramköri jelet) - A programfüzet 10. pontja alapján dolgozunk. Szakszerűen kezeljétek a szerelvényeket (ellenőrzés frontálisan). - Hogyan kapcsoltuk az izzókat az áramkörben?
- D: Egymás után
- T: Igen, ezt a kapcsolást soros kapcsolásnak nevezzük. - Teljes fénnnyel világít az izzó?
- D: Nem
- T: Miért?
- D: (sok pontatlan válasz)

- T: A fogyasztónak az árammal szemben ellenállása van. A gyárban úgy alakították ki a zseblámpaizzót, hogy a zsebteleppel szemben az ellenállása a kelleténél ne legyen nagyobb. Vagyis, az izzót olyan feszültségűre készítették, amilyen feszültségű^a telep.
- D: De mi kettőt kötöttünk sorba!
- T: Igen, így az ellenállásuk?
- D: Kétszerese lesz
- T: Tehát a fogyasztók soros kapcsolásánál ellenállásuk összeadódik. A fenyőfaizzókat szokták így kötni.
- D: Tényleg! (többen egyszerre)
- T: Ha 12 voltos az izzó, hányat kell sorba kötni?
- D: Annyit, hogy kiadja a 220 voltot.
- T: Igaz. Térjünk vissza a nyomógombra. Másféle nyomógomb is létezik. Megfigyeltétek-e már, hogyan záródik az áramkör, amikor a hűtőszekrény belsejében világít az izzó?
- D: Bezárjuk, elalszik
- T: Igen, azért, mert az ajtó bontotta az áramkört. (modell bemutatása, - nyitóérintkező bemutatása és áramköri jele) - A programfüzet 11. pontja alapján dolgozunk tovább.
- D: (elkészítik a kapcsolást)
- T: Most is két izzót használtunk, mégis teljes fénnnyel világítanak. Most hogyan kötöttük az izzókat?
- D: Egymás alá
- T: Igen, de nem ez a lényeg, hanem az, hogy párhuzamosan. Most is nőtt az ellenállás?

D: Nem, mert ugyanúgy világít

T: Igaz. Látjátok, hogy a 4,5 voltos zsebletelepre kettő darab 4,5 voltos izzót kötöttünk. Csak ilyen feszültségű lehet?

D: Igen

T: Rendben, a gyakorlatban mindig párhuzamosan kötjük az izzókat. A lakásokban is ezért mindenhol 220 volt feszültségű izzót használnak. Jegyezzétek meg: ha két izzót kötünk párhuzamosan, eredő ellenállásuk az egy izzó ellenállásának értékénél is kisebb lesz. Erről jövőre fizikából részletesen tanultok.

T: Foglaljuk össze a mai órán tanultakat. (az összefoglalásban a következő kérdésekre keresik a választ: - milyen áramköröket ismertünk meg, - mit mutat meg az igazságtáblázat, - milyen új szerelvényekkel találkoztunk, - hogyan kapcsoltuk az izzókat az áramkörbe)

T: Elmehettek szünetre

T: Remélem, a szünetben kipihentétek magatokat. A programfüzet 12-13. pontja alapján dolgozunk tovább. Osszátok ki a feladatlapokat!

D: (a tanulók a programnak megfelelően dolgoznak, lásd É-2)

T: Látom, hogy a fogyasztók kapcsolásait nem értitek. Ezért még egyszer elmagyarázom (magyarázat az eredő ellenállásra vonatkozóan, magyarázat után közös megbeszélés, bemutatás)

T: Látom, megértettétek. A következő órán a szerelő-készletünkkel biztonságtechnikai kapcsolásokat fogunk készíteni.

4.óra

T: Nézzük át röviden az eddig tanultakat (applikációs kép hozzárendelése a névhez, - igazságtáblázat értelmezése)

T: A programfüzet 15. pontja alapján dolgozz! (problémafelvetés, - a működés elemzése, - a modell bemutatása) - Helyettesítse a motort az izzó. Milyen szerelvényekre van szükség a modellezéshez?

D: (sorolják a szerelvényeket)

T: Állítsátok össze a kapcsolást!

D: (dolgoznak)

T: Önállóan egészítsétek ki az igazságtáblázatot és értelmezzétek azt! (ÉS-kapcsolás fogalmának bevezetése) - A programfüzet 16. pontja alapján dolgozunk tovább.

D: (elkészítik a kapcsolást)

T: Hogyan kötöttük itt a kapcsolókat?

D: Sorosan

T: Jó. A kapcsolókat párhuzamosan is lehet kötni. Példa erre a vasuti hálófülke világítása. A programfüzet 17. pontja alapján dolgozunk. (VAGY-kapcsolás fogalmának bevezetése)

D: (elvégzik a kijelölt feladatot)

T: A következő két órán a kapcsolókkal fogunk "játszani".

5-6. óra

T: A programfüzet 18-23. pontja alapján dolgozunk. A múlt órán azt ígértem, hogy a kapcsolókkal fogunk játszani, azaz az eddig tanult kapcsolótípusokkal fogunk kapcsolatokat létesíteni. Készítettem számotokra egy olyan eszközt - két tanuló kap egyet - , amellyel a programfüzetben leírtak alapján egyszerűen tudtok dolgozni. (a tanár a továbbiakban az eszközbankban leírt modul-rendszerű szerelő-készlet kezelési utasítását közli)

D: (a tanulók dolgoznak és tanári segítséggel végzik a modellezési feladatokat)

T: Meg vagyok elégedve a munkáttal. Otthon jól néztek át az anyagot, ugyanis a következő órán feladatlapot fogtok kitölteni.

7. óra

T: A programfüzet 24-29. pontja alapján dolgozunk.

D: (elvégzik a kijelölt feladatot, lásd É-3)

2. értékelés

É-1. témányító feladatlap I.

Összpontszám: 13

Kritériumpont: 11

Ssz.	Név	Nyerspont	% pont
1.	Incze Ágnes	6	46,1 ^x
2.	Kiss Zoltán	11	84,6
3.	Koi Gábor	11	84,6
4.	Kovács Ferenc	7	53,8 ^x
5.	Komolai Attila	13	100
6.	Nagy Andrea	10	76,9 ^x
7.	Nagy Mónika	7	53,8 ^x
8.	Nyilas Ágnes	10	76,9 ^x
9.	Petrusák Gabriella	6	46,1 ^x
10.	Sharif Szelva	5	38,4 ^x
11.	Szabó Zoltán	10	76,9 ^x
12.	Varga Zsolt	12	92,3
13.	Zsiga Mária	0	0 ^x
Átlagteljesítmény		8,3	63,0

x : kompenzálásra rendelt tanulók

E-1. témányitó feladatlap II

Összpontszám: 11

Kritériumpont: 9

Sz.	Név	Nyerspont	% pont
1.	Incze Ágnes	8	72,7
4.	Kovács Ferenc	10	90,9
6.	Nagy Andrea	11	100
7.	Nagy Mónica	9	81,8
8.	Nyilas Ágnes	10	90,9
9.	Petrusák Gabriella	8	72,7
10.	Sharif Szelva	8	72,7
11.	Szabó Zoltán	11	100
13.	Zsiga Mária	1	9,0

É-2. formatív feladatlap

Összpontszám: 6

Ssz.	Név	Nyerspont	% pont	Nem megoldott kérdések sorszáma
1.	Incze Ágnes	4	66,6	2;
2.	Kiss Zoltán	6	100	-
3.	Koi Gábor	6	100	-
4.	Kovács Ferenc	4	66,6	2;
5.	Komolai Attila	6	100	-
6.	Nagy Andrea	5	83,3	2;
7.	Nagy Mónika	4	66,6	2;
8.	Nyilas Ágnes	6	100	-
9.	Petrusák Gabriella	3	50,0	2; 3;
10.	Sharif Szelva	3	50,0	2; 3;
11.	Szabó Zoltán	5	83,3	2;
12.	Varga Zsolt	6	100	-
13.	Zsiga Mária	3	50,0	2; 3;

É-3 témazáró feladatlap I.

Összpontszám: 11

Kritériumpont: 9

Ssz.	Név	Nyerspont	%pont
1.	Incze Ágnes	7	63,6 ^x
2.	Kiss Zoltán	9	81,8
3.	Koi Gábor	9	81,8
4.	Kovács Ferenc	8	72,7 ^x
5.	Komolai Attila	11	100
6.	Nagy Andrea	10	90,9
7.	Nagy Mónika	7	63,6 ^x
8.	Nyilas Ágnes	11	100
9.	Petrusák Gabriella	9	81,8
10.	Sharif Szelva	6	54,5 ^x
11.	Szabó Zoltán	10	90,9
12.	Varga Zsolt	10	90,9
13.	Zsiga Mária	6	54,5 ^x
Átlagteljesítmény		8,6	78,1

x: kompenzálásra rendelt tanulók

E-3. témazáró feladatlap II.

Összpontszám: 8

Ssz.	Név	Nyerspont	% pont
1.	Incze Ágnes	4	50,0
4.	Kovács Ferenc	5	62,5
7.	Nagy Mónika	6	75,0
10.	Sharif Szelva	6	75,0
13.	Zsiga Mária	4	50,0
Átlagteljesítmény		5	62,5

A csoport kompenzálás utáni eredménye
% pontban

Ssz.	Név	% pont
1.	Incze Ágnes	50,0 ^x
2.	Kiss Zoltán	81,8
3.	Koi Gábor	81,8
4.	Kovács Ferenc	62,5 ^x
5.	Komolai Attila	100
6.	Nagy Andrea	90,9
7.	Nagy Mónika	75,0 ^x
8.	Nyilas Ágnes	100
9.	Petrusák Gabriella	81,8
10.	Sharif Szelva	75,0 ^x
11.	Szabó Zoltán	90,9
12.	Varga Zsolt	90,9
13.	Zsiga Mária	50,0 ^x
Átlagteljesítmény		79,2

x: kompenzált eredmény

3. Tapasztalatok összegzése

Ennél a témánál a témanyitás szükséges. A témanyító kompenzálás után a tanulók - egy tanuló kivételével - a szükséges tartós tudással rendelkeztek. Egy tanuló esetében nem szerencsés a feldolgozás menetét megakasztani, így délután próbáltuk a tanuló hiányosságait pótolni, ami részben sikerült. A fogyasztók soros illetve párhuzamos kapcsolásánál adódó eredő ellenállások meghatározása problémát okozott. Igaz, hogy számunkra nem tantervi követelmény ezek tudatosítása, azonban tekintettel arra, hogy a fogyasztók ilyen jellegű kapcsolása előírt feladat, ezért tartottuk fontosnak az eredőkkel kapcsolatos vizsgálódást is. Egy egyszerű logikai rávezetés látszott jó megoldásnak a fogalom kialakításának megkezdésére, melyet a 7. osztályos fizika tárgyon belül lehet elmélyíteni.

A logikai rávezetést a formai feladatlap kiértékelése után alkalmaztuk, a következő módon (csak tényközlésre szorítkoztunk, a miértre választ nem adtunk):

- 5. osztályban tanultunk a vezető és szigetelő anyagokról. A vezetőnek kicsi az ellenállása az árammal szemben. A szigetelőnek végtelen nagy. Milyen az izzóé? Ennek is van ellenállása. Mégpedig nagyobb, mint a vezetőnek, de jóval kisebb, mint a szigetelőnek.
- 12 voltos feszültségforrásra (az érték kijelzése fontos) párhuzamosan kapcsolunk két 12 voltos izzót. Nézzétek, hogy ez teljes fénnel világít!

- 12 voltos feszültségforrásra sorba kapcsolunk két darab 12 voltos izzót. Nézzétek, most fél fénnyel világít!

Következtetés: soros kapcsolás esetében az ellenállás érték összeadódik, párhuzamosnál nem. Fogadjátok el tényként, hogy két azonos izzó esetén párhuzamos kapcsolásban az eredő ellenállás érték az egy izzó értékének a fele lesz.

A témazáró feladatlap tanúsága szerint a tanulók ezt megértették. Ennél többre 6. osztályban nem vállalkozhatunk.

A témazáró feladatok kompenzálásánál és elmélyítő feladatainál jól bevált a Tanért által készített Elektrotechnika I. tanulókisérleti készlet. Ugyanis a kompenzálásnál az ÉS, illetve VAGY-kapcsolások lényegét szolgáltuk.

Elmélyítő feladatnak a készletben található váltókapcsolóval kivitelezhető jelzőlámpamodellt jelöltük. Ennek kivitelezése semmi nehézséget nem okozott.

Vélemények:

Szakvezető: A rendelkezésemre álló modul-készlet egyrészt gyorsá, másrészt áttekinthetővé tette a munkát.

Komolai Attila: Nagyon egyszerűket csináltunk, a szerelőtáblával szívesen dolgoznék otthon is.

Zsiga Mária: A múlt évben semmit nem értettem, de ezt nem vették észre. Most még sírtam is, örülök, hogy én is tudok ilyen kapcsolásokat csinálni.

Megjegyzés: Ennél a csoportnál 5. osztályban nem volt módunkban működtetni megtanítási stratégiánkat.

1. Óraleírás

III. Téma: Elektromágneses indukció

1.óra

1. Mozgási indukció

- T: Ma és a következő három héten át a technika órákon a belsőégésű motor gyújtóberendezésével foglalkozunk. Közben megismerjük majd a kerékpár és a motor-kerékpár villamosenergia-ellátó berendezését is. Hogy megértsétek a technikai rendszer működésének lényegét, meg kell ismerni néhány fizikai fogalmi összefüggést.
- T: A kerékpáron mi állítja elő a villamosenergiát?
- D: Dinamó
- T: Hogyan működik?
- D: Áram termelődik
- T: De hogyan?
- D: (sok bizonytalan válasz)
- T: (magyarázat az elektromágneses indukció lényegéről)
Szó esik a következőkről: Faraday (1831) az elektromágneses indukció felfedezője, Jedlik Ányos (1828) forgony, (1861) dinamó elv. Faraday eredményének lényege: a mechanikai munka villamos energiává alakul át.
- T: Kísérletet fogok bemutatni. Csaba, Erika, gyertek,

segítsetek! (váltakozóáram indukálására alkalmas modell összeállítása, - lásd eszközbank)

T: A műszer mutatója alternáló mozgást végez, miért?

D: Mert a feszültség változó

T: Mi jellemzi a váltakozó feszültséget?

D: (sok pontatlan válasz)

T: (definíció) - Olyan feszültség, melynek iránya és értéke egyenletes időközökben változik. Tehát feszültséget indukáltunk, mely erővonalmetszés következtében jött létre. Bemutatom az erővonalakat. (írásvetítővel erővonalak kivetítése - lásd eszközbank)

T: Vizsgáljuk meg a kerékpárdinamót. (elvi rajzot kivetít, szétszerelt állapotú dinamó a tanár és a tanuló kezében) - Milyen szerkezeti részekből áll?

D₁: Ház, mely tartó és térhatároló

D₂: Tekercs

D₃: Állandó mágnes

T: (a rajzot, a modellt és a dinamót hasonlítva megkeresi az azonosságokat) - Működtessük a dinamót. (mérőműszerekre kapcsolják, Tamás forgatja)

T: Mit tapasztaltok?

D: A műszer mutatója kitér és lengő mozgást végez

T: Tehát milyen feszültség indukálódik?

D: Váltakozó

T: Ezt a dinamót kerékpárra szerelve a világítási berendezés működtetésére használják. Mit szerelnek a kerékpárra, hogy a dinamó működhessen?

D₁: Vezetéket

D₂: Izzót

T: A vezeték, az izzó és az energiaforrás mit alkot?

D: Egy zárt áramkört

T: Igaz, a zárt áramkörrel 5. és 6. osztályban már tanultatok, a világítási hálózatokról majd később, de még ebben a tanévben tanulunk.

T: Tehát megismertük a generátort. A kismotorkerékpár gyújtóberendezésének a lelke is egy ehhez hasonló szerkezet. Ti már tanultátok a kétütemű Ottó-motor működési elvét. Miért kell gyújtás, mi a gyújtóberendezés feladata?

D: Hogy meggyújtsa a keveréket

T: Mikor?

D: Mikor a dugattyú a felső holtpontban van

T: Nem eléggé pontos. Tehát, a sűrítési ütem végén, a felső holtpont közelében megindítja az égés folyamatát. Ennek érdekében a szükséges pillanatban a hengerben villamos ív jelenik meg.

T: Mi szükséges az égéshez?

D₁: Oxigén

D₂: Éghető anyag

T: És még mi?

D: Meg is kell gyújtani

T: Így igaz. Oxigén és éghető anyag van, a villamos ív a gyulladási hőmérsékletet biztosítja. Tehát egy alkalmas, az elektromágneses indukció alapján működő

szerkezetet kell készíteni. Mit gondoltok, a gyakorlatban milyen gyújtóberendezések találhatók?

D: Hogy milyen van a gépkocsiban?

T: Például igen

D: Nem olyan, mint a motorkerékpárban

T: Milyen?

D: (nincs válasz)

T: Két jelentős gyakorlati megoldás létezik:

1. lendkerékmágneses gyújtás,

2. akkumulátoros gyújtás.

Mindkettő természetesen az elektromágneses indukció elve alapján működik. Ma a programfüzet 4. pontjáig jutottunk, a következő órán innen folytatjuk tovább a munkát.

2-3.óra

T: Az elmúlt órán sokmindent megtanultunk az elektromosságról és a belsőégésű motorok gyújtóberendezéseiről. Ismételjük át a számunkra legfontosabb dolgokat. (ismétléskor megtárgyalták: Faraday jelentősége, erővonalak, erővonalmetszés, váltakozó feszültség, dinamó szerkezeti felépítése, működési elve, gyújtóberendezés osztályozása) - Ma a programfüzet 4-9. pontja alapján dolgozunk. Először a lendkerékmágneses gyújtókészüléket fogjuk megismerni.

T: (kivetíti a lendkerékmágnes elvi kapcsolási rajzát - lásd eszközbank, magyarázat a szerkezeti felépítésre vonatkozóan)

- T: Itt látható a kezemben egy lendkerékmágneses gyújtókészülék. (ugyanilyen a tanulók asztalán is megtalálható) - Kapcsoljuk a mérőműszert az 51-es pontra. Milyen kivezetés ez? Nézd a rajzot!
- D: A világító tekercs kivezetése
- T: Kössünk rá mérőműszert, Csaba, forgasd a lendkereket. Mit tapasztaltok?
- D: A mérőműszer lengőmozgást végez, tehát váltakozó feszültség indukálódik.
- T: Látható, hogy a lendkerékmágnes ezen része működési elvét és funkcióját tekintve is azonos a kerékpár dinamóéval. Kapcsoljuk a mérőműszert a gyújtótekercs kivezetésére. (az erre vonatkozó leírást lásd eszközbank) - Mit tapasztaltok?
- D: A mutató kitér
- T: Igaz, de az így megtermelt energia ív képzésére, a benzin-levegő keverék meggyújtására nem alkalmas. Át kell alakítani, növelni kell a feszültséget.

2. Kölcsönös indukció fogalma

- T: Ezt a célt szolgálja a transzformátor. A gyújtótekercs is egy ilyen transzformátor. Működésének lényege megingint csak az elektromágneses indukció. (technikatörténeti magyarázat - 1885) - Vizsgáljuk meg a transzformátor modelljét. (lásd eszközbank) - A vasmagos tekercset egyenárammal gerjesztem, mit tapasztaltok?
- D: Mágneses

T: Igaz. A másik tekercset közös vasmagra melléteszem és az áramot ki-be kapcsolom, mit látsz?

D: A tekercsben váltakozó feszültség indukálódik

T: Igen. Ez a kölcsönös indukció. Ugyanis, ha a két tekercs menetszámát egymáshoz viszonyítva megváltoztatjuk, elméletileg bármilyen feszültséget előállíthatunk. Éppen erre van szükségünk. A motorban, hogy a gyertya pólusai között ív keletkezzék, célszerűen kialakított tekercsekkel 15-20 ezer voltos feszültséget állítunk elő.

T: A programfüzet 5. pontja alapján dolgozz!

D: (elvégzik a szétszerelést és megadják a válaszokat)

T: (válaszok értékelése, bemutatja a gyújtótekercs vizsgálatát)

D: (elvégzik a vizsgálatot - lásd eszközbank)

T: (kiegészítő magyarázat a lendkerékmágnes működésére vonatkozóan) - A négy beépített mágnes közül az elektromos ív létrehozásában csak az egyiknek van szerepe. Másképpen nem is lehet, hiszen az egész jelenség a másodperc tört része alatt játszódik le. Ezért a generátor által keltett áramot lényegében egyenáramként foghatjuk föl. Egyenáramot azonban - emlékezz a transzformátor modellre! - nem lehet transzformálni. A problémát úgy oldjuk meg, hogy az áramkört ki-be kapcsoljuk. Azaz szaggatjuk, így lüktető egyenáramot kapunk. Ez már transzformálható. (bemutatja a szaggatás mechanizmusát) - Mi végzi a megszakítást?

- D: Biztosan egy szaggató berendezés?
- T: Pontos neve megszakító szerkezet. Vizsgáljuk meg.
Részei?
- D: Két részből áll
- T: Igaz, az egyik a kalapács, a másik az ellenrész.
Mi fog mozogni?
- D: Az (mutatja), a kalapács
- T: Mi mozgatja?
- D: A középső rész
- T: Jó. A pontos neve: lendkerékagy a körhagyóval.
(a tanár a továbbiakban a kondenzátor szerepéről
magyaráz)
- T: A programfüzet 6. pontja alapján dolgozunk tovább.
Korábban - és más témával kapcsolatban is - láttátok
már, hogy ugyanazt a műszaki problémát többféleképp
megoldhatjuk. A gépkocsi gyújtóberendezése -
bár ugyanazt a célt szolgálja - szerkezetében mégis
más. Az alapvető különbség az, hogy itt a feszültség-
forrás nem generátor, hanem akkumulátor. (a tanár ki-
vetíti az elvi kapcsolási rajzot, megbeszéli a rész-
leteket, elemzi a kapcsolást) - A programfüzet
7. pontja alapján dolgozunk tovább. Készítsétek el
a rajzot!
- D: (a tanulók dolgoznak)
- T: (irányítás, kiegészítés) - A programfüzet 8. pont-
ja alapján dolgozunk tovább. Nem beszéltünk még a
rendszer egy rendkívül fontos és eléggé kényes, a

hibátlan működés szempontjából kritikus eleméről, a gyújtógyertyáról. (felírja a részeit a táblára) - A gyújtógyertya látszólag egyszerű feladatot lát el, ránézésre egyszerű szerkezet, mégis különleges igénybevételnek van kitéve. Az igénybevétel hő, villamos és mechanikus hatásból áll. Például a hőhatás azt jelenti, hogy égéskor a gázok 1500-2000 °C-ra is felhevülnek, ugyanakkor a következő pillanatban a beszívott friss keverék hűti. Égéskor a gyertya szigetelőtestét és elektródáit korom lepi be. Ez majdnem tiszta szén. A szén elektromos szempontból vezetőanyag. A gyertya működése szempontjából károsan hat. Ahhoz, hogy a gyertya megtisztuljon, 500-550 °C-ra kell hevülnie. Ekkor leég a korom. Ha azonban túlmelegszik, hőmérséklete meghaladja a 700-800 °C-ot, a motorban öngyulladás következik be. Látjuk, hogy a gyertya üzemi hőmérséklete viszonylag szűk határok között mozoghat. Kiváló hőszigetelő anyagból kell készíteni és célszerűen kell kialakítani formáját is. (a tanár különböző hőértékű gyújtógyertya látszati rajzát vetíti) - A motorgyárak különféle motorokat gyártanak és ezekhez különféle hőértékű gyertyákat ajánlanak. Számunkra a hőérték fogalmának ismerete nem fontos, a lényeg az, hogy mindig az előírt típusú gyújtógyertyát kell alkalmazni. Egyébként ezt táblázat rögzíti.

T: A programfüzet 9. pontja alapján dolgozz!

D: (a tanulók dolgoznak)

T: A rendelkezésünkre álló táblázatból válasszunk gyújtógyertyát.

D: (a tanulók nagy kedvvel végzik a kijelölt feladatot)

T: A következő órán feladatlapot fogtok kitölteni, ezért jól nézzétek át az eddig tanultakat.

4.óra

T: A gyújtóberendezésről, az eddig szerzett ismereteitekről feladatlapon fogtok beszámolni, tehát a programfüzet 10. pontja alapján dolgozunk. Mielőtt munkához látnánk, frissítsük fel ismereteinket. (közös megbeszéljük a három óra anyagát, felhasznált idő 10 perc)

T: Osszátok ki a feladatlapokat! A programfüzet 11, 12. pontja alapján dolgozunk (lásd É-1)

D: (a tanulók elvégzik a kijelölt feladatot)

T: (értékel) - Meg vagyok elégedve a munkáttal, problémát a negyedik, illetve a hatodik feladat okozott, ezért még egyszer megnézzük ezeket a kérdéseket. (az osztályt bevonva a munkába, előbb a gyújtógyertyát, majd a generátor működési elvét beszéljük meg)

T: Rendszerezte az eddig tanult ismereteinket. Eddig tehát az elektromágneses indukció fogalmát tisztáztuk. A generátor és a gyújtás működési elvénél láthattuk, hogy áramkörökben kell gondolkoznunk. (gondoljunk az akkumulátoros gyújtás primer és szekunder áramköreire) - A zárt áramkörrel 5. és 6. osztályban már tanultatok. Kérlek benneteket, hogy a következő

órára ezeket is nézzétek át, mivel a feladatlapon erre is rá fogok kérdezni.

5-6.óra

T: A programfüzet 14. pontja alapján dolgozunk. Megismertük a motorkerékpár és a gépkocsi gyújtóberendezésének működési elvét. Mi a villamos ív feladata?

D: A keverék begyújtása

T: Mikor kell a keveréket begyújtani?

D: Fent

T: Pontatlan

D: Mikor a dugattyú felfelé halad

T: Még mindig pontatlan

D: A felső holtpontban

T: Nem. Pontosan fogalmazva a sűrítési ütem végén, a felső holtpont előtt. Ugyanis a rendelkezésre álló rövid idő alatt - az égés nem egycsapásra zajlik le - az égést már a felső holtpont előtt el kell indítani. A benzin-levegő keveréknek csak néhány részecskéje gyullad meg az ív hatására. Az égés részecskéről részecskére terjed. A nyomás fokozatosan növekedve éri el a maximális értéket. Azt az időt, ami az ív megjelenésétől az első mérhető nyomásváltozásig eltelik, lappangási időnek nevezzük. Mármost érthető, hogyha az ív éppen a felső holtpontban jelenne meg és a dugattyú közben már lefelé halad, a terjeszkedés nem lenne hatásos.

Az égést már a felső holtpont előtt el kell indítani. Ezt a holtpont előtti gyújtást nevezzük előgyújtásnak. Az előgyújtás mértékét (értékét) a motorgyárak megadják a felső holtponthez képest mm-ben.

T: Láttam, hogy figyelmesen hallgattátok a magyarázatot, most röviden összefoglaljuk a lényegét. Mi a lappangási idő?

D: Amíg nem jön létre nyomás

T: Mettől meddig tart?

D: Az ív megjelenésétől az első észlelhető nyomásváltozásig.

T: Mi tehát a cél?

D: Az, hogy mire a felső holtpontba jut a dugattyú, a legnagyobb nyomás hasson.

T: Jó. Most a programfüzet 15. pontja alapján dolgozunk. Elmondom és bemutatom a gyújtásbeállítás menetét. (A tanár a tanítási eszközbankban leírtaknak megfelelően jár el. Ismerteti a beállítás szerszáma-
it. Bemutatását magyarázat kíséri. Rögzítik a műveleti sorrendet. Egy tanulóval is bemutattatja a beállítását, miközben a cselekvéssort magyarázattal egészíti ki.)

D: (a tanulók munkához fognak, csoportonként egy motor áll rendelkezésükre)

T: (a tanár segít, javít, csoportonként magyaráz)

T: Meg vagyok elégedve a munkákkal. Látom, szívesen

végezték a gyújtásbeállítást. Pakoljatok össze, vonuljatok szünetre. Szünet után feladatlapot fogtok kitölteni.

T: A továbbiakban a programfüzet 16-22. pontja alapján dolgozunk. Akik figyeltek az órákon, illetve otthon átnézték az 5., 6. osztály anyagát, azok biztosan jól fognak szerepelni. Ez azért is lényeges, mert azoknak, akik jól töltik ki a feladatlapot, módjukban lesz egy nagyon érdekes vizsgálatot elvégezni. Osszátok ki a feladatlapokat!

D: (a programfüzet alapján dolgoznak - lásd É-2)

2. értékelés

É-1. formatív feladatlap

Összpontszám: 11

Ssz.	Név	Nyerspont	% pont	Nem megoldott kérdések sorszáma
1.	Buzás Erika	8	72,7	4; 6;
2.	Gerda Mária	6	54,5	4; 6;
3.	Hanyicska Tibor	10	90,9	3;
4.	Krizsai Anita	9	81,8	6;
5.	Kocsis László	9	81,8	6;
6.	Lalusz Mihály	11	100	-
7.	Makszim Mónika	9	81,8	6;
8.	Szabó Tünde	8	72,5	4; 6;
9.	Tóth Csaba	8	72,5	3; 4; 6;
10.	Varga Krisztina	6	54,5	3; 4; 6;
11.	Vereb Tamás	6	54,5	3; 4; 6;

E-2. szummatív feladatlap I.

Összpontszám: 21

Kritériumpont: 17

Ssz.	Név	Nyerspont	%pont
1.	Buzás Erika	18	85,7
2.	Gerda Mária	12	57,1 ^x
3.	Hanyicska Tibor	13	61,9 ^x
4.	Krizsai Anita	19	90,4
5.	Kocsis László	20	95,2
6.	Lalusz Mihály	18	85,7
7.	Makszim Mónika	18	85,7
8.	Szabó Tünde	10	47,6 ^x
9.	Tóth Csaba	17	80,9
10.	Varga Krisztina	12	57,1 ^x
11.	Vereb Tamás	18	85,7
Átlagteljesítmény		15,9	75,7

x : a kompenzálásra rendelt tanulók

É-2. szummatív feladatlap II.

Összpontszám: 20

Ssz.	Név	Nyerspont	% pont
2.	Gerda Mária	16	80,0
3.	Hanyicska Tibor	17	85,0
8.	Szabó Tünde	15	75,0
10.	Varga Krisztina	15	75,0
Átlagteljesítmény		15,7	78,5

A csoport kompenzálás utáni eredménye
% pontban

Ssz.	Név	% pont
1.	Buzás Erika	85,7
2.	Gerda Mária	80,0 ^x
3.	Hanyicska Tibor	85,0 ^x
4.	Krizsai Anita	90,4
5.	Kocsis László	95,2
6.	Lalusz Mihály	85,7
7.	Makszim Mónika	85,7
8.	Szabó Tünde	75,0 ^x
9.	Tóth Csaba	80,9
10.	Varga Krisztina	75,0 ^x
11.	Vereb Tamás	75,0 ^x
Átlagteljesítmény		83,0

x: kompenzált eredmény

3. Tapasztalatok összegzése

A témaelemzésnél említetteknek megfelelően a témát kiemelten kezeljük. Ezért adunk - mintaként - részletesebb óraleírást. Ugyanis az itt megalapozott ismeretekre lehet és kell 8. osztályban támaszkodni.

A téma feldolgozásához nem használtunk témanyitó feladatlapokat, mivel egyrészt a zárt áramkörrel kapcsolatos ismeretek csak részben hasznosíthatók, másrészt ezen ismeretek elhalványultak, így ezek átismétlése nélkül nincs megfelelő eredmény. Megállapításunkat két ilyen irányú kísérlettapasztalatainak alapján tesszük. A téma megtárgyalása után a gépjárművek villamos hálózatánál - ez is 7-es anyag - már érdemes témanyitást végezni, természetesen csak abban az esetben, ha a két témát nem közvetlenül egymás után tárgyaljuk. (Erre egyébként a Nevelés és Oktatás Terve lehetőséget ad.)

Mivel a negyedik témánál a zárt áramkör fogalmának ismeretére szükségünk van, így a témazárást összegző felmérésnek tekintve rákérdezünk az 5, illetve a 6. osztályban tanultakra is. Az ismeretek felfrissítését ott-honi munkának szántuk, azonban számítottunk arra, hogy nem mindenki fogja önszorgalomból elvégezni. Így a szummatív kompenzálást jól előkészítettük. A kompenzálásra rendelt tanulók részére a zárt áramkör, illetve logikai áramkörök készítésére alkalmas eszközöket biztosítottunk. Az alapismeretek átismétlésén túl ilyen jellegű feladatokat kaptak.

A szummativ feladatok elvégzésére sajnos egy óra nem volt elég, mivel a kompenzálás gyakorlati kivitelezése sok időt igényelt. A "megtanítás" érdekében természetesen csak ezt az utat követhetjük.

Egy ilyen sokirányú és részletekbe menő kompenzálás esetében az elmélyítő feladatok szerkesztésében körültekintően kell eljárunk, ugyanis többféle igénnyel kell szerkesztenünk:

- Annak érdekében, hogy a tanár minden energiáját a kompenzálásra fordíthassa, érdekesnek kell lennie, így köthető le a tanulók figyelme.

- Olyan kell hogy legyen a nehézségi foka, amely a tanulók részéről nem igényel külső segítséget.

- Oly módon kell megválasztani, hogy a tanulók ismeretét bővítse.

- Mivel a tanulók önállóan dolgoznak, balesetelhárítási szempontból kifogástalannak kell lennie.

A fentieket figyelembe véve elmélyítő feladatnak a gyújtótekercs próbapadi vizsgálatát jelöltük ki. Természetesen az eszközöket körültekintően szerkesztettük oly módon, hogy bemutatás után az önálló munkavégzés lehetővé váljon. A feladat két részből tevődött össze:

- 1./ Gyújtótekercs szerkezeti részeinek tanulmányozása.

(Gépkocsi gyújtótekercs robbantott ábrája, metszete szerkezeti részek kiemelésével.)

- 2./ Gyújtótekercs vizsgálata: Plexi burkolat alatt motorral hajtott megszakító bütyök, mely Wartburg megsza-

kító szerkezetet üzemeltet. Különféle típusú gyújtókercsek bekötési lehetőségei, ívképzés vizsgálata gyújtótípyertya segítségével (lásd eszközbank).

A vizsgálathoz tutort jelöltünk ki. A szerkesztett eszköz rendkívül hatékonnak bizonyult.

Vélemények:

Szakvezető: Úgy tűnik, hogy végre a korszerű oktatás megvalósításának útjára léptünk. De mikor lesz az iskolákban ilyen eszközállomány?

Lalusz Mihály: Azért szeretem a technikát, mert az itt tanultakat otthon is hasznosítani lehet.

Makszim Monika: Végre tudom, hogy hogyan működik a Zsigulink. Apu nem tudta, így nyáron egy napot küszködött vele, míg végre a szomszéd bácsi elindította.

Varga Krisztina: Tudok gyújtást beállítani, és ez egy jó érzés. Dicsekszem is vele!

Szabó Tünde: A másik osztály, ahol éppen csak említik ezeket, irigykedik ránk.

1. Óraleírás

VI. Téma: Villamos mérések

1. óra

1. Deprez-rendszerű műszer szerkezeti felépítése, működési elve

- T: (programfüzetek kiosztása, formai rész)
- T: (tanári magyarázat a villamos mérések fontosságáról, miért és milyen villamos mennyiségek mérését fogjuk megtanulni) - A mérések előtt meg kell ismerkednünk a lengőtekerceses alpműszerrel.
- T: (demonstrációs műszer segítségével magyarázza a működési elvet: - műszer vázlati rajza, - szerkezeti részek felsorolása, - a beépített egyenirányító szerepe, - mérési lehetőségek, - működési elv) - A lengőrész minek hatására mozdul el?
- D: Az áram hatására
- T: A rugó feladata?
- D: (helytelen válaszok)
- T: (rövid magyarázat) - Ellennyomaték létesítése
- T: Ha áram hatására mozdul, feszültséget hogyan mérünk?
- D₁: Nem lehet
- D₂: A feszültség áramot hajt
- T: Helyes, a mérést visszavezetjük Ohm-törvénye értelmében árammérésre.
- D: (elmondja Ohm törvényét)
- T: Mit láttok a skálán? (megbeszélik)
- T: Milyen a skálabeosztás?

D: Egyenletes

T: Mérési gyakorlatokat fogunk végezni. (írásvetítővel kivetíti a műszerskálát, a jelekre ad magyarázatot) Feszültségmérést imitálunk, most mit mutat a műszer?

D₁: (leolvassa a műszert)

D₂: (szintén jó választ ad)

T: (méréshatárt változtat) - Most mit mutat a műszer?

D₁: (jó választ ad)

T: Nem jelentkezik mindenki, ezért tovább gyakorolunk.

T: Még egy mérés, mit mutat a skála?

D₁: (a tanuló nem jelentkezik, válasza nem jó)

T: Még mindig van, aki nem tudja leolvasni helyesen az értékeket. (újabb mutatóállást állít be)

D₁: (jól olvas le)

D₂: (jól olvas le)

T: Rendben, elégedett vagyok, tovább megyünk. Most árammérést imitálunk. (a tanár a feszültségméréshez hasonlóan jár el, addig gyakorolnak, amíg minden tanuló biztonsággal tud értéket leolvasni)

T: A programfüzet 2. pontja alapján dolgozunk, 7 percet adok a tankönyv tanulmányozására. (a válaszokat közösen megbeszélik)

T: (az óra összefoglalása) - A következő órán villamos mennyiségeket mérünk.

2-3.óra

2. Mérések

T: (a múlt óra anyagának rövid áttekintése, kiosztja

a mérőműszereket) - Látjátok, hogy ez a skála volt kivetítve a múlt órán, így a leolvasás és műszerkezelés nem okozhat problémát.

T: (kiosztja a mérőtáblákat, fogyasztókat és mérővezetékeket) - A programfüzet 3. pontja alapján dolgozunk, a mérőtáblán a tankönyv áramköri rajza alapján a kapcsolás előállítható. Ellenőrzöm a kapcsolást, csak utána adok feszültséget.

T: (ellenőrzés) - Csak két pár munkája jó. Látom, nem értitek. Tegyétek le a táblákat, csak a műszer és két zsinór legyen a párok kezében, 24 V feszültséget fogok kiadni, méréshatárt válasszátok és csatlakoztassátok! Figyelem, csak akkor adom a feszültséget, ha ellenőriztem a kapcsolást. Éva, rajzold fel a táblára!

D: (nem pontos a rajz)

T: Zsoltsi, próbáld meg te is!

D: (jó a rajz)

T: (ellenőriz) - Meg vagyok elégedve, csak egy pár kötött rosszul.

T: Feszültséget adok, mérjétek!

D: (helyes válaszok és produktumok)

T: Végezzétek el a programfüzet 3. pontjában leírt mérést!

D: (mérnek)

T: (értékel, javít) - Szereljétek szét a kapcsolást!

T: Most a programfüzet 4. pontja alapján dolgozz!

Ellenőrzöm a kapcsolást, csak úgy adok feszültséget.
A mérőtáblán kövesd végig az áramkört.

T: (ellenőriz) - Már csak egy helyen kellett segítenem.
Mérjétek, olvassátok az értékeket, rögzítsétek!

D₁: (jó a méréseredménye)

D₂: (a bekötés jó, a leolvasás pontatlan)

T: Ti nem figyeltetek oda, hiba van a csatlakoztatásban. (a tanár igazít a kapcsoláson) - Ismételjétek meg a mérést!

D: (minden pár mérési eredménye elfogadható)

T: Villamos teljesítményt fogunk mérni, mint fizikából tudjátok, ezt a feszültség és áram szorzataként kapjuk. Figyelem, a lakásokban található fogyasztásmérő is teljesítménymérő, csak az villamos munkát mér, azaz egy időegység alatt felhasznált teljesítményt. Erről később részletesen tanulunk.

T: A programfüzet 5. pontja alapján dolgozz! Azért használjuk a programfüzet kapcsolási rajzát, mert az áttekinthetőbb. Állítsátok össze a kapcsolást!

D: (dolgoznak)

T: Rendben, feszültségre kapcsolok. A huzalellenállás csúszkájának mozdításával három különböző teljesítményértéket mérjétek! (a tanár vezeti a mérést, irányít és javít)

T: A programfüzeteket a csoportvezetők szedjék össze, ennek alapján ellenőrzöm munkátokat. A programfüzet 6. pontjának megtárgyalására a következő órán kerül sor. Mivel ekkor feladatlapot is fogtok kitölteni,

nem baj, ha átnézitek a könyv ide vonatkozó részeit.

4. óra

- T: (programfüzetek kiosztása, feladatok értékelése, a múlt óra anyagának rövid áttekintése) - A programfüzet 6. pontja alapján dolgozunk, a felhasználható idő 7 perc. (a feladat közös értékelése, megbeszélés következik)
- T: Kiosztom a feladatlapokat, a továbbiakban a programfüzet 7-9. pontja alapján dolgozunk (lásd É).

2. értékelés

E : témazáró feladatlap I.

Összpontszám: 14

Kritériumpont: 12

Ssz.	Név	Nyerspont	% pont
1.	Bocskai Zoltán	10	71,4 ^x
2.	Dohanics Andrea	14	100
3.	Elek Tibor	11	78,5 ^x
4.	Hell Sándor	10	71,4 ^x
5.	Kemény Péter	11	78,5 ^x
6.	Kondrács István	10	71,4 ^x
7.	Medve Zsolt	14	100
8.	Nagy Ágnes	11	78,5 ^x
9.	Rupkalvis Andrea	8	57,1 ^x
10.	Strausz Attila	13	92,8
11.	Szilágyi Emese	14	100
12.	Tornyai Lajos	12	85,7
13.	Varró Sándor	10	71,4 ^x
Átlagteljesítmény		11,3	80,7

x: kompenzálásra rendelt tanulók

E : témazáró feladatlap II.

Összpontszám: 9

Ssz.	Név	Nyerspont	% pont
1.	Bocskai Zoltán	8	88,8
3.	Elek Tibor	9	100
4.	Hell Sándor	9	100
5.	Kemény Péter	8	88,8
6.	Kondrács István	9	100
8.	Nagy Ágnes	9	100
9.	Rupkalvis Andrea	7	77,7
13.	Varró Sándor	8	88,8
Átlagteljesítmény		8,3	92,2

A csoport kompenzálás utáni eredménye
% pontban

Ssz.	N é v	% pont
1.	Bocskai Zoltán	88,8 ^x
2.	Dohanics Andrea	100
3.	Elek Tibor	100 ^x
4.	Hell Sándor	100 ^x
5.	Kemény Péter	88,8 ^x
6.	Kondrács István	100 ^x
7.	Medve Zsolt	100
8.	Nagy Ágnes	100 ^x
9.	Rupkalvis Andrea	77,7 ^x
10.	Strausz Attila	92,8
11.	Szilágyi Emese	100
12.	Toronyi Lajos	85,7
13.	Varro Sándor	71,4 ^x
Átlagteljesítmény		92,7

x : kompenzált eredmény

3. Tapasztalatok összegzése

A tanulók 7. osztályban a fizika tantárgy keretein belül megismerkednek a villamos mérés alapjaival, ezért kísérletünk első szakaszában témanyitó feladatlapokat is alkalmaztunk. Tekintettel azonban arra, hogy egyrészt a fizika keretein belül a műszer szerkezeti felépítését nem tanulják, másrészt nem azonos típusú műszerekkel dolgozunk, az első felmérés beiktatását nem tartottuk indokoltnak.

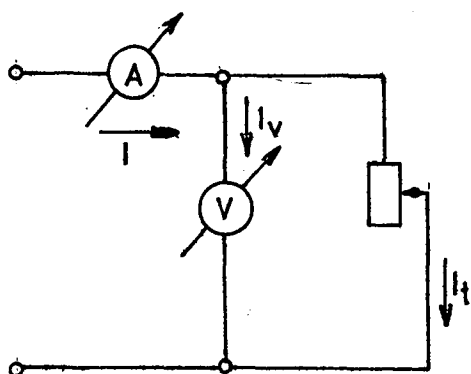
Kiemelten fontos, munkánkat leolvasási gyakorlattal kezdeni. Hatékornak bizonyult a kivetített mérőskála (lásd eszközbank), ugyanis ezzel tudtuk a tanulók műszerbiztonságát megvalósítani.

A megfelelően jó eredményeket részben a praktikusan szerkesztett mérőtábláknak tulajdonítjuk, ugyanis ezek áttekinthetősége meggyorsította a méréseket.

A megtanítási program - az eszközbankkal ellentétben - előmérést nem iktat be. Mi megpróbáltunk ennek megfelelően dolgozni. Az óraleírásból kitűnik, hogy ez nem volt sikeres, mivel előmérés nélkül a tanulók nem tudtak a mérőtáblával mit kezdeni. Így az eszközbankban leírtaknak megfelelően módosítottunk.

Nyolcadik osztályban az elmélyítő feladatnak már az önálló gondolkodásra nevelés funkcióját kell betöltenie. Az elmélyítő feladatot ennek megfelelően szerkesztettük.

A téma elmélyítő feladatai



Itt látható a témazáró feladatai között szereplő kapcsolási rajz. Általatos már ismert tény, hogy az egyenáramú áramkörben a teljesítményt az U feszültség és az I áram egyidejű mérésével határozhatjuk meg!

Mivel nekünk a fogyasztóra jutó teljesítményt kell meghatározni, ezért ebből a szempontból vizsgáljuk a mérőkapcsolást. Látható, hogy ebben az esetben az ampermérőn nemcsak a szabályozóellenálláson átfolyó I_f fogyasztói áram halad át, hanem a feszültségmérő

$I = \frac{U}{R_V}$ áram is. (R_V = voltmérő belső ellenállása)

A mért értékek összeszorzásából nyert teljesítmény tehát:

$$P' = U \cdot I = U / I_f + I_V / = P + \frac{U^2}{R_V}$$

P' = a ténylegesen általunk eddig mért teljesítmény

P = a fogyasztóként szereplő szabályozó ellenálláson létrejövő teljesítmény

Jól figyelj! Belátható, hogy a kapcsolásban mi az ampermérőtől jobbra eső szakasz teljesítményét mérjük.

A fogyasztóra (ellenállásra) jutó teljesítmény:

$$P = P' - \frac{U'}{R_v}$$

Vagyis a tényleges fogyasztói teljesítményt úgy kaptjuk meg, ha a mérés alapján kapott értékből levonjuk a voltmérő fogyasztását.

A leírtak figyelembe vételével végezzük el a következő feladatot:

- 1./ Állítsuk össze a kapcsolást.
- 2./ Állítsunk be különböző terheléseket. Olvassuk le az összetartozó értékeket és írjuk be a táblázatba (3 mérést végezzünk).

U	I	$\frac{U'}{n}$	P'	P

- 3./ A mért értékek alapján számítsuk ki a teljesítmény értékét!
- 4./ A voltmérő belső ellenállásának ismeretében számítsuk ki a műszerek fogyasztását!
- 5./ Számítsuk ki a "pontos" fogyasztói teljesítményt!

A tanulóknak szakkönyvhasználati lehetőséget és teljes önállóságot biztosítottunk. Nagy lendülettel fogtak munkához. Két mérőpár (Dohanics-Medve illetve Strasz-Tornyai) a 4. pontig jutottak. Szilágyi Emese egyedül dolgozott és hibátlanul megoldotta a feladatot.

Témazárásnál a felmérés kiemelten fontos része a mérési feladat megoldása volt. A vétett hibák a figyelmetlen kivitelezésből adódtak. Ezért kompenzálásnál mérés technikai bemutatással dolgoztunk és a kompenzáló feladatlapon erre kérdeztünk rá. Munkánk eredményesnek bizonyult.

Vélemények:

Szakvezető: Elolvastam a megtanítás stratégiáját, amely nemrégben jelent meg Nagy József szerkesztésében. Igaznak tartom azt a megállapítást, hogy a leggyöngébb (ép) gyermek adottságainak a töredéke sincs ma még kihasználva. Meg lehet ezeket a gyerekeket mindenre tanítani, csak érteni kell hozzá.

Szilágyi Emese: Az első perctől értettem, hogy mit kell csinálni, ezért végig kedvvel dolgoztam.

Megjegyzés: A csoporttal a múlt tanévben az elektromágneses indukciót a kidolgozott rendszerünkkel fel dolgoztuk.

4. A kísérletből levont következtetések

Összefoglalása

Kísérleteinket harmadik éve folytatjuk, melynek alapján két kidolgozott megtanítási rendszer született. A dolgozatban közölt rendszer az átdolgozott, javított munka, melyet a teljes működtetés kapcsán nyert tapasztalatok alapján öntöttünk - jelen elképzeléseink szerint - végleges formába.

A működtetéssel kapcsolatos általános tapasztalataink a következők:

- Nem hiszünk az olyan szakirodalmi feltevésnek, mely szerint az ilyen megtanítási rendszer működtetése nem igényel a pedagógustól többletmunkát.

- Rendszerünk működtetését a tárgyi eszközök hiányosságai rendkívül megnehezítették, illetve megghiúsítani is képesek lettek volna, ha mi ezeket sajátkezűleg elő nem állítjuk.

- A működtetés legnagyobb problémáját a szűk időkezetekkel történő gazdálkodás okozta. A témazárásra, illetve kompenzálásra általában nem elég egy óra, bármilyen gondos is az előkészítés. Ugyanis az elmélyítő feladatok pontos végrehajtása éppen úgy, mint a hatékony kompenzálás, külön egy-egy pedagógust igényelne. Ilyen tárgyú kísérleteink alapján állítjuk, hogy a további előrelépés lehetőségei ebben rejlenek.

- A munkatankönyv feladatait az elsajátítás folyamatában célszerű felhasználni, de diagnosztikai vissza-

csatolásra nem alkalmasak, mivel a tanulók előre, otthoni segítséggel megoldhatják azokat.

- Nyolcadik osztályban folytatott kísérleteinknél ügyelnünk kellett a mérési alkalmak tanulók számára elviselhető arányára, mivel a túl sok, sűrűn íratott feladatlap egyrészt unalmassá válik, másrészt ellenérzést és ellenállást vált ki (Molnár P, 1983).

A dolgozattal kísérletünk első szakasza lezárult. Mivel eredményeink pozitívak, az 1985/86 tanévben - amikor országosan bevezetik 8. osztályban is a technika tárgyat - két nyolcadikos csoporttal, a tárgyi eszközök további bővítésével egész évben működtetjük rendszerünket. Eredményeinket publikáljuk. Így kívánjuk elősegíteni kollegáink hatékonyabb munkáját.

Végül megjegyezni kívánjuk, hogy a tárgy eredményesebb oktatása érdekében, a négy év géptani ismereteinek kidolgozása az elektrotechnikai ismeretekhez hasonlóan, fontos igényként jelentkezik.

Ezúton mondok köszönetet Nagy Ferencné és Benkei Zoltán szakvezető kollegáknak, kiknek szaktudása és aktív segítsége nélkül nem tudtam volna megvalósítani elképzeléseimet.

III. Mellékletek

1. számú melléklet

F E L M É R Ő L A P

1/ Név: Osztály:.....

2/ Milyen volt az osztályzatod technika és fizika tantárgyból?

Techn.: Fiz.:

Techn.: Fiz.:

5.osztály félévkor _____ év vége _____

6.osztály félévkor _____ év vége _____

7.osztály félévkor _____ év vége _____

8.osztály félévkor _____ év vége _____

3/ Sorold fel a legkedvesebb tantárgyaidat olyan sorrendben, ahogyan leginkább kedveled azokat!

.....
.....

4/ Miért szereted vagy miért nem a technika tantárgyat?
Indokold meg!

.....
.....

5/ Sorold fel, hogy a technika tantárgyon belül mely témákat, illetve munkaműveleteket kedveled leginkább. Indokold is meg!

.....
.....

6/ Milyen pályán szeretnél dolgozni felnőtt korodban?

.....

7/ Hány éves korodban választottad a fenti pályát?

..... év

8/ Miért választottad az előbbi pályát? (Húzd alá a megfelelőt!)

szülők hatására

ismerősök hatására

testvér, rokon dolgoznak a pályán

egyéb ok :

9/ Milyen tulajdonságok fontosak ahhoz, hogy a választott pályán sikeresen tevékenykedj?

.....

.....

10/ Benned megvannak ezek a tulajdonságok, illetve szerinted mely tulajdonságok hiányoznak belőled az általad fontosnak vélt tulajdonságok közül?

.....

.....

11/ A következő - a technika tananyagában szereplő - témák mellé írd egy számot aszerint, hogy mennyire tartod számodra érdekesnek?

Kérünk, hogy minden kérdés mellé írd a számot. Ha valamelyik kérdés számodra ismeretlen, a sorszámot karikázd be: 1: nem tartom érdekesnek

2: kicsit érdekel

3: közepesen érdekel

4: érdekel

5: nagyon érdekel

Elmélet

1. Izzólámpa
2. Zsebtelep
3. Vezeték
4. Szigetelők
5. Fogyasztók soros kapcsolása
6. Fogyasztók párhuzamos kapcsolása
7. ÉS, VAGY, NEM áramkörök értelmezése
8. Kerékpár áramkörei
9. A kerékpár villamos energia forrása (dinamó)
10. Motorkerékpár gyújtóberendezése
11. Lendkerékmágnes
12. Gyújtógyertya
13. Árammérő műszer
14. Feszültségmérő műszer
15. Fogyasztásmérő műszer
16. Ellenállásmérő műszer
17. Áramütéses baleset
18. Balesetelhárítás
19. Elsősegélynyújtás
20. Csillárkapcsolás
21. Váltókapcsolás
22. Biztosítók szerepe, helye az áramkörben
23. Csengőkapcsolások
24. Vezérlés
25. Szabályozás
26. Programvezérlő kapcsolóóra
27. Hőmérsékletszabályozók

- 28. Automata mosógép
- 29. Centrifuga
- 30. Robotgép
- 31. Kenyérpirító
- 32. Turmixgép
- 33. Grillsütő
- 34. Hajszárítógép
- 35. Kommutátoros motor
- 36. Egyfázisú segédfázisos indukciós motor
- 37. Háromfázisú indukciós motor
- 38. Energiaátalakulások
- 39. Energiafogyasztás
- 40. Energiafakarékoság

Gyakorlat:

- 1. Zárt áramkör létesítése
- 2. Elektromos fényjelzőlámpa készítése
- 3. Logikai áramkörök készítése
- 4. Soros és párhuzamos áramkörök összeállítása
- 5. Kerékpár világítóberendezésének szerelése
- 6. Gyújtóberendezés szerelése
- 7. Gyújtásbeállítás
- 8. Vezetékkötések készítése
- 9. Szakadásvizsgálatok
- 10. Lakás világítási áramköreinek készítése
- 11. Villamos mérések
- 12. Jelzőcsengő szerelése
- 13. Programkapcsoló készítése

14. Automata lépcsőházi világítás készítése
15. Egyfázisú indukciós motorok szerelése, bekötése
16. Kommutátoros motorok szerelése, bekötése
17. Háztartási gépek szerelése, javítása
18. Villanyvasút modellezése

2. számú melléklet

A

Zárt áramkör fogalma

I.

15

Név:

1./ Rajzolj egy egyszerű áramkört:

a.,

Nevezd meg az áramkör elemeit:

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

2./ Az elektromos áramot nem vezető anyagokat
..... nevezzük

(a)

a	
1	

3./ Nevezd meg három elektromos energiaforrást!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

4./ Hogyan lehet vezetéket csatlakoztatni szerelvényekhez, illetve egymáshoz?

a.,

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

5./ Milyen energiaátalakulási folyamatok játszódnak le az izzólámpa működése közben?

a.,

b.,

a	b	
1	1	

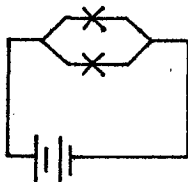
II.

Logikai áramkörök

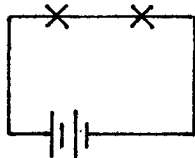
A

10

1./ Hogyan kapcsoltuk az izzókat az áramkörbe?



a)



b)

a.,

b.,

a	b	
1	1	

2./ Mit nevezünk eredő ellenállásnak?

a.,

a	
1	

3./ Az első pontban szereplő áramkör fogyasztóinak eredő ellenállására mi a jellemző azonos feszültségű és teljesítményű izzók esetében?

a.,

b.,

a	b	
1	1	

4./ Sorolj fel logikai kapcsolásokat :

a.,

b.,

a	b	
1	1	

5./ Milyen kapcsolás igazságtáblázatát látod?

K_1	K_2	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

a.,

Készítsd el a
kapcsolást !

b.,

a	b	
1	2	

III.

Világítási áramkörök

A

8

1./ Sorold fel a kerékpár áramköri elemeit:

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

2./ A generátor a energiát
(a) (b)

..... energiává alakítja át. a b

1/2 1/2

3./ Milyen feszültséget állít elő a generátor?

a.,

a	
1	

4./ Milyen anyagból készül a kerékpáron alkalmazott
vezeték?

a.,

a	
1	

5./ A kerékpár gyors illetve lassú haladásakor milyen változást tapasztalnak az áramkörben?

a.,

Miért ez a változás?

b.,

a	b	
1	1	

IV.

Elektromágneses indukció

A

10

1./ Lendkerékmágneses gyújtás esetében mi a gyújtótekercs feladata?

a.,

a	
1	

2./ Milyen vezetékkel csatlakoznak a gyújtótekercstől a gyújtógyertyához?

a.,

Miért?

b.,

a	b	
1	1	

3./ Sorold fel a gyújtótekercs szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

4./ Mi a kondenzátor feladata?

a.,

a	
2	

5./ Mi a gyújtógyertya feladata?

a.,

a	
2	

V.

Elektromos áramkörök

A

11

1./ Hogyan kapcsoljuk a fogyasztóval?

a., voltmérőt:

b., ampermérőt:

a	b	
1	1	

2./ Sorold fel a lengőtekerceses műszer fő szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

3./ Milyen mérésekre használjuk a Deprez rendszerű műszert?

a.,

b.,

a	b	
1	1	

4./ Milyen villamos mennyiséget mér a fogyasztásmérő?

a.,

a	
1	

5./ A Deprez rendszerű műszer skálája

..... (a)

a	
1	

VI.

Elektromos áramkörök

A

10

1./ Rajzold le a váltókapcsolás bekötési (szerelési) rajzát!

a.,

a	
2	

2./ A szabvány szerint milyen színűek a felsorolt vezetékek?

a., fázisvezető

b., nullavezető

c., védővezető

a	b	c	
1	1	1	

3./ Mi a lényeges különbség a süllyesztett csillár és a süllyesztett egysarkú kapcsoló között?

a.,

a	
2	

4./ Rajzold le az egyszerű áramkör egyvonalas (elvi) rajzát!

a.,

a	
1	

5./ Készítsd el a csengőkapcsolás bekötési (szerelési) rajzát:

a.,

a	
2	

VI. Elektromos áramkörök

A

8

1./ Mit nevezünk testzárlatnak?

a.,

a	
1	

2./ Milyen hatása van az emberi testen áthaladó áramnak? (Háromnál több választ is írhatasz.)

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

3./ Mi az olvadóbiztosító feladata az áramkörben?

a.,

a	
1	

4./ Egyszerű rajzon mutasd be a védőföldelés elvét!

a.,

a	
2	

5./ Mit nevezünk érintési feszültségnek?

a.,

a	
1	

VIII.

Gépek, berendezések,

A

eszközök

10

1./ A villamos motor álló és forgórésze
kapcsolatban van egymással. (a)

a	
2	

2./ Nevezd meg a centrifugáknál alkalmazott baleset-
elhárítási megoldásokat:

- villamos áramütések ellen a.,
- mechanikai sérülés ellen b.,

a	b	
1	1	

3./ A porszívót és a padlókefélgépet közös néven
..... nevezzük

(a)

a	
1	

4./ Sorolj fel három elektromos fűtőtest fajtát:

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

5./ Sorold fel, milyen folyamatokat szükséges szabályozni az automata mosógép működéséhez:

a.,

b.,

a	b	
1	1	

3. számú melléklet

I.

Zárt áramkör fogalma

B

15

Név:

1./ Készíts a zsebtelep elemeinek összekapcsolásáról rajzot:

a.,

Sorold fel az elem szerkezeti részeit:

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

2./ Rajzold le, hogyan állapítható meg egy ismeretlen anyagról, hogy az vezeti-e az áramot?

a.,

a	
2	

3./ Milyen részekből áll az izzólámpa?

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

4./ Milyen anyagú, fajtájú és szigetelésű anyagot választanál vasalózsínórnak?

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

5./ A vezeték csatlakoztatásánál fontos, hogy azok
..... érintkezzenek egymással.

(a)

a	
1	

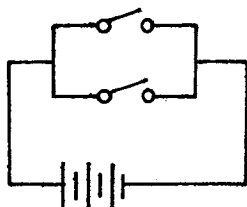
II.

Logikai áramkörök

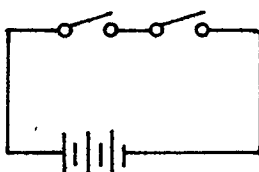
B

10

1./ Milyen áramköröket mutat az ábra?



a.,



b.,

a.,

b.,

a	b	
1	1	

2./ Készítsd el az igazságtáblázatokat:

a.,

b.,

a	b	
1	1	

3./ Írj egy példát fogyasztók soros kapcsolásának alkalmazására:

a.,

a	
1	

4./ Hogyan alakul a fogyasztók eredő ellenállása?

- párhuzamos kapcsolás esetén a.,

- soros kapcsolás esetén b.,

a	b	
1	1	

5./ Írj példákat logikai áramkörök alkalmazására:

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

III.

Világítási áramkörök

B

8

1./ Az izzó energiát és
(a) (b)

..... energiává alakít.
(c)

a	b	c	
1	1	1	

2./ Milyen fajtájú vezeték alkalmaznak a kerékpáron?

a.,

a	
1	

3./ Milyen hajtással működtetjük a kerékpáron a generátort?

a.,

a	
1	

4./ A kerékpár világítóberendezésében milyen feszültség-
értékű izzókat alkalmazunk?

a.,

a	
1	

5./ Rajzold le a kerékpár világítási áramkörét!

a.,

a	
2	

IV.

Elektromágneses indukció

B

10

1./ Hol helyezkedik el a gyújtótekercs lendkerékmágneses gyújtás esetében?

a.,

a	
1	

2./ Nevezd meg a lendítőkerék két fő szerkezeti részét:

a.,

b.,

a	b	
1	1	

3./ Mi a megszakító szerkezet feladata?

a.,

a	
2	

4./ Sorold fel a gyújtógyertya fő szerkezeti részeit:

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

5./ Milyen fő szerkezeti részekből tevődik össze a megszakító szerkezet?

a.,

b.,

a	b	
1	1	

V.

Elektromos áramkörök

B

11

1./ Kitől származik a lengőtekercses műszer alapgondolata?

a.,

a	
1	

2./ A lengőtekercses műszer milyen mérésekre alkalmas akkor, ha beépített egyenirányítóval rendelkezik?

a.,

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

3./ Melyik műszer méri otthonunkban a villamos energiafelhasználást?

a.,

Milyen villamos mennyiséget mér?

b.,

a	b	
1	1	

4./ Melyik az ampermérő és melyik a voltmérő?

a.,

a.,

b.,

b.,

a	b	
1	1	

5./ Mit jelent az számodra, hogy a műszer skálája lineáris?

a.,

a	
2	

VI.

Elektromos áramkörök

B

10

1./ Rajzold le a váltókapcsolás bekötési (szerelési) rajzát!

a.,

a	
2	

2./ Írj fel három szempontot, amelyek alapján az izzólámpákat csoportosítani lehet:

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

3./ Milyen átalakulás megy végbe az elektromos csengőben, mint technikai rendszerben?

a.,

a	
1	

4./ Hogyan kell a lámpafoglalatot helyesen bekötni az áramkörbe? Rajzzal is válaszolhatsz.

a.,

a	
2	

5./ Készíts olyan kapcsolási rajzot, amelyben két nyomógommbal egy csengőt lehet működtetni!

a.,

a	
2	

VII.

Elektromos áramkörök

B

8

1./ A 24 voltot milyen feszültségnek nevezzük?

a.,

a	
1	

2./ Mi a teendő áramütés esetén?

(Háromnál több választ is adhatsz.)

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

3./ Mi a kismegszakító előnye az olvadóbiztosítóval

szemben?

a.,

a	
1	

4./ Egyszerű rajzon mutasd be a nullázás elvét!

a.,

a	
2	

5./ Miért tilos a biztosítóbetétet "patkolni" ?

a.,

a	
1	

VIII.

Gépek, berendezések, eszközök

B

10

1./ Az motort az jellemzi, hogy
(a)

a forgó mágneses mező és a forgórész nem azonos
sebességgel forog.

a	
1	

2./ Készítsd el a zárlatvizsgálat kapcsolási rajzát
vasalóhoz!

a.,

a	
2	

3./ Milyen típusú mosógépeket ismersz?

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

4./ Írd le röviden a fogyasztásmérő működési elvét:

a.,

a	
2	

5./ A porszívóban a szívóhatást a
(a)

hozza létre, melyet villamos
(b)

motor hajt.

a	b	
1	1	

IRODALOMJEGYZÉK

1. Ágoston György (1976): A pedagógia alapfogalmai és a nevelési célrendszer. Akadémiai Kiadó, Bp.
2. Ágoston-Nagy-Orosz (1974): Mérések módszerek a pedagógiában. Tankönyvkiadó, Bp.
3. Az Általános Iskolai Nevelés és Oktatás Terve (1978) III.kötet. OPI; Bp.
4. Bágyi Péter-Tóth-György József (1983): Technika. A változat. 6. osztály. Tankönyvkiadó, Bp.
5. Ballér Endre (1978): Tantervelmélet és tantervi reform. Tankönyvkiadó, Bp.
6. Balogh József-Szatmáry Béla (1982): Tantervi útmutató. Technika 5-8. osztály. Tankönyvkiadó, Bp.
7. Balogh József (1984): A technikai nevelésért. Tankönyvkiadó, Bp.
8. Bánsági-Hudacsek (1979): Gépjárművillamossági műszerész szakmai ismeret. Műszaki Könyvkiadó, Bp.
9. Bartha Árpád (1978): Az automatika alapjai. Műszaki Könyvkiadó, Bp.
10. Benedek András (1981): A technika tantárgy az általános képzés rendszerében. Pedagógiai Szemle. 1: 26-32.
11. Csalánosi-Pataki-Vida (1982): Technika (kísérleti tankönyv) A változat. 8. osztály. Tankönyvkiadó, Bp.
12. Csalánosi-Pataki-Vida (1982): Technika. A változat. 8. osztály. (Végleges tankönyv kézírata megjelenőben)

13. Csapó Benő (1978): A Mastery Learning elmélete és gyakorlata. Magyar Pedagógia. 1: 60-73.
14. Csapóné, dr. Maráczy Albertina (1984): Az általános iskolai tanulók technikai érdeklődésének és pályaválasztási döntésének elemzése. A Technika Tanítása. 4: 97-103.
15. Déri József (1984): Műszaki ábrázolás. Tankönyvkiadó, Bp.
16. Dobó Géza (1974): Standardizált témazáró tesztek. JATE, Pedagógia Tanszék
17. Falus István szerk. (1980): Oktatástechnológia. Tankönyvkiadó, Bp.
18. Farkas László (1983): Megtanítási programcsomag. JATE; Szeged.
19. Fekete János (1974): A tananyag strukturális elemzésének néhány elméleti és gyakorlati problémája. JATE; Szeged.
20. Fekete János (1980): A technika tantárgy cél és követelményrendszerének elméleti alapjai. A Technika Tanítása. 5: 141-147.
21. Dr. Flamisch Ottó (1980): Autóvillamossági berendezések diagnosztikai vizsgálata. Műszaki Könyvkiadó, Bp.
22. Gáspár-Hám-Pataki (1984): Technika. A változat. 7. osztály. Tankönyvkiadó, Bp.
23. J. Krempasky (1977): Félvezetők. Műszaki Könyvkiadó, Bp.

24. Lányi-Magyary (1975): Elektrotechnika. Műszaki Könyvkiadó, Bp.
25. Meluzin (1977): Elektrotechnika. Műszaki Könyvkiadó, Bp.
26. Molnár Péter (1981): Egy megtanítási programcsomag Technika "Mozgást átalakító szerkezetek" c. téma". Pedagógiai Technológia. 1: 18-27.
27. Nagy Ferenc-Nagy József-Takács Gábor (1978): Elektrotechnika. Műszaki Könyvkiadó, Bp.
28. Nagy József (1968): A készség és jártasság szabatos meghatározásáról. Köznevelés. 11: 419-426.
29. Nagy József (1972): A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései. Tankönyvkiadó, Bp.
30. Nagy József (1976): Az oktatás stratégiái. Köznevelés. 17: 11-12.
31. Nagy József (1980): A tudás létezési módjai, megjelenési formái és funkciói. JATE; Szeged.
32. Nagy József (1981): A megtanítás stratégiája. Köznevelés. 33: 3-6.
33. Nagy József (1981): A megtanítási stratégia elméleti alapjai. JATE; Szeged.
34. Nagy József (1981): Az információhordozók rendszerre szervezése. Pedagógiai Technológia. 1: 1-9.
35. Nagy József (1981): Pedagógiai programcsomag. JATE; Szeged.
36. Nagy József szerk. (1984): A megtanítás stratégiája. A pedagógia időszerű kérdései. Tankönyvkiadó, Bp.

37. Pallay Farkas Géza (1971): Az általános iskolai
8. osztály elektrotechnikai szerelési gyakorla-
tának problémái. JATE; Szeged.
38. Pataki Miklós-Tóth-György József (1982): Technika.
A változat. 5. osztály. Tankönyvkiadó, Bp.
39. Perényi Rezső (1983): Megtanítási programcsomag.
JATE; Szeged.
40. Riskó-Seres (1975): Laboratóriumi mérések. Műszaki
Könyvkiadó, Bp.
41. Sipos Miklós (1982): A villanszerelés alaplővele-
tei. Műszaki Könyvkiadó, Bp.
42. Szűcs Barna (1981): A technika tantárgy egymásra
épölése iskolafokozatonként. A Technika Tanítása.
1: 10-13.
43. Szűcs Ervin (1984): A komputerkor küszöbén. Népsza-
badság, december 22.
44. Tömösy M. Jenő-Frank György (1978): Autóvillamosság.
Műszaki Könyvkiadó, Bp.

V. FÜGGELÉK

Oldal:

A megtanítási rendszer eszközei	1
Útmutató a megtanítási rendszer eszközei- nek használatához	2
1. Tanári programfüzet	5
2. Tanulói programfüzet	182
3. Tanítási eszközbank	229
4. Elektrotechnikai szaktanterem műszaki dokumentációja	308

A M E G T A N Í T Á S I R E N D S Z E R

E S Z K Ö Z E I .

Útmutató a megtanítási rendszer eszközeinek
használatához

A tanár a tanári programfüzet - mely a tanári felkészülés eszköze - alapján készíti el órára lebontva a tanítási tervezetét. A téma feldolgozásának vezérfonala a megtanítási program, amely a tanulói programfüzettel, a munkatankönyvvel és a tanítási eszközbankkal összehangoltan készült, és utal a diagnosztikai visszacsatolás eszközeire is.

A könnyű kezelhetőség érdekében található a megtanítási programban a Ti, illetve a Te rovat.

Jelentésük:

Te: a tanulás irányításának eszköze

Ti: a tanítás irányításának eszköze

Mi a tanulás-irányítás eszközének a tanulói programfüzetet /TPF/ tekintjük. A tanulói programfüzetben a sorrendet a feldolgozás szervezeti formái alapján állapítottuk meg és ezt a sorrendet rögzítettük a megtanítási programban, annak érdekében, hogy a tanítás folyamán a tanulók munkáját a tanár megbízhatóan figyelemmel kísérhesse.

A tanulói programfüzet - az 5., 6., 7. osztályok esetében - a munkatankönyvre oldal és ábraszám megje-

löléssel utal. Így a tanulók számára a feladatki-jelölés félreérthetetlen és egyértelmű.

A nyolcadik osztály esetében ez nem valósítható meg, mivel jelenleg csak kísérleti tankönyv van forgalomban. Mi a megtanítási rendszerünket - mint már jeleztük - az 1985. év szeptemberében bevezetésre kerülő végleges tankönyv alapján készítettük. Tekintettel arra, hogy kézíratos, tehát nem szerkesztett példány van a birtokunkban, így az oldal és ábraszám meghatározása nem lehetséges. /A tankönyv megjelenése után ezen csekély kiegészítés végrehajtása egyszerű feladat./

A tanítás korszerű irányításának megvalósítása érdekében készítettük el a tanítási eszközbankot /TEB/, melyet a megtanítási programmal együtt a tanítás-irányítás eszközének tekintünk. Itt sorakoztatunk fel új eszközöket és adunk ezek használatához módszertani útmutatót. A gyakorlati felhasználás érdekében a megtanítási programban - Ti rovat - erre egyértelműen utalunk.

Ebbe a rovatba jegyezzük a diagnosztikai visszacsatolás eszközeit is.

Jelölések:

FFL	:	formatív feladatlap
TNyL	:	témanyitó feladatlap
TZL	:	témazáró feladatlap
SzFL	:	szummatív feladatlap
JK	:	javítókulcs

Az energiavételezési lehetőség terén fontos lenne a zseblámpatelepen túllépni, annál is inkább, mivel nyolcadik osztályban ezzel az energiaforrással már nem lehet a követelményeket megvalósítani. Ezért mi egy olyan egyszerű villamos labort terveztünk, ahol - más irányú tevékenység megvalósítása mellett - a villamos jellegű feladatok maradéktalanul kivitelezhetők.

Ez a labor házilag előállítható, így ezt a megtanítási rendszer - működtetés helyi eszközének tekintjük.

1. Tanári programfüzet:

/a tanári felkészülés eszköze/

Tartalma:

Témánként:

- struktúra ábra
- eszköz és célismeretek listája
- operatív tevékenységek, operatív
célleírás
- tematikus haladási terv
- megtanítási program
- feladatlapok, javítókulcsok

/ 11 téma részletes kidolgozása /

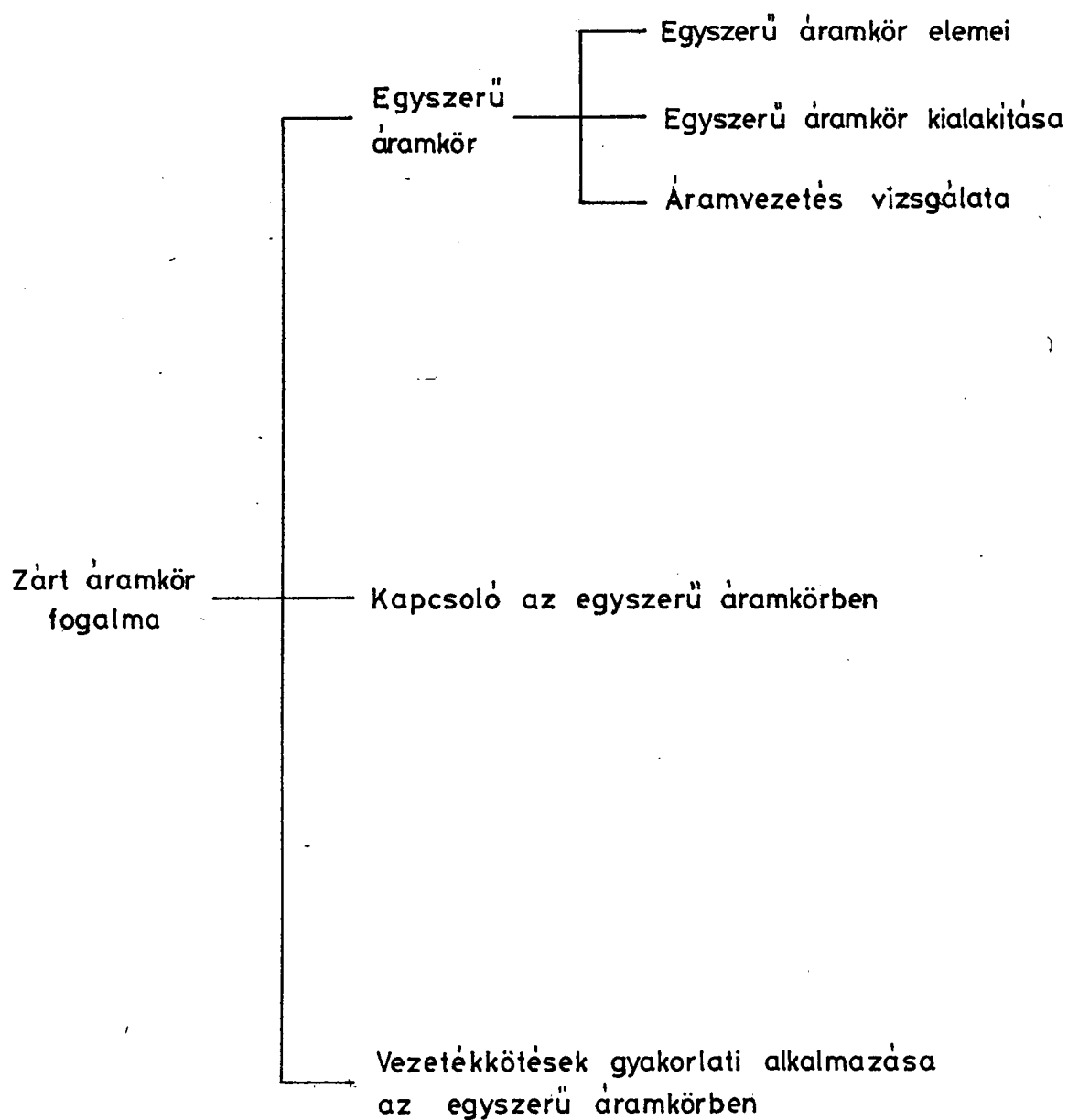
I. téma

Zárt áramkör fogalma

5. osztály

A feldolgozásra szánt idő: 6 óra

Struktúra ábra:



Eszköz és célismeretek listája:

Célismeretek:

Eszközismeretek:

- elektromos áram
- áramvezetés
- zárt áramkör

- zseblep
- vezeték
- izzólámpa
- kapcsoló
- szigetelő
- fémes érintkezés
- vill. ipari rajzjelek
- feszültség

Operatív tevékenységek:

- egyszerű áramkör létesítése
- különböző anyagok vezetőképességének vizsgálata
- egyszerű kapcsoló elkészítése: modellezés
- elektromos jelzőlámpa készítése: modellezés

Célleírás:

A tanuló legyen képes:

- ráismerni az egyszerű áramkörre
- reprodukálni az egyszerű áramkör áramköri rajzát
- összeállítani az egyszerű áramkört
- megoldást találni a fémes érintkezés biztosítására
- útmutatással, de egyéni tervezéssel elkészíteni a jelzőlámpa modelljét és annak kapcsán a zárt áramkört alkalmazni a külső algoritmus szintjén
- felismerni a villamosságban rejlő baleseti veszélyeket.

Tematikus haladási terv

=====

Óra:	Résztémák, szervezési feladatok:	Tevékenységek:
------	-------------------------------------	----------------

=====

1. I. Egyszerű áramkör
kialakítása

Energiaforrások.

Zsebitelep működési elve,
szerkezeti részei.

Zsebitelep szer-
kezeti részeinek
tanulmányozása,
szétszerelés.

Zseblámpaizzó szerkeze-
ti felépítése.

Megfigyelés.

Egyszerű áramkör elvi
kapcsolási rajza.

Egyszerű áramkör
kialakítása.

Áramvezetési
vizsgálatok.

=====

=====

Óra: Résztémák, szervezési
feladatok:

=====

Tevékenységek:

2. II. Kapcsoló az egyszerű
áramkörben

Formatív feladatlap
Nyomókapcsoló szerkezeti
részei, előállítás.

Modellalkotás.

Működtetés áramkörben.

Áramkörök össze-
állítása.

2. III. Jelzőlámpamodell ké-
szítése

Tervezés.

Alkatrészjegyzék össze-
állítása.

Modellalkotás.

Kivitelezés.

Témazáró feladatlap.

Kompenzálás.

=====

Összesen: 6 óra

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek:	Te.:	Javasolt szervezeti formák:
I. <u>Egyszerű áramkör kialakítása</u> Feszültségforrások. Zsebtelep szerkezeti felépítése, zseb-lámpaizzó szerk. részei. Egyszerű áramkör elvi kapcsolási rajza, zárt áramkör kialakítása. Áramköri vezetés.	Bemutató. Irányított beszélgetés. Szervezés. Szervezés.	TEB I.	Ismeretszerzés. Feladatmegoldás. Feladatmegoldás. Feladatmegoldás.	TPF 1. 2. 3. 4.	Osztálym. Csoportm. Páros m. Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek:	Te.:	Javasolt szervezeti formák:
II. <u>Kapcsoló az egyszerű áramkörben.</u>	Formatív feladatlap megíratása. Ellenőrzés, értékelés.	FFL	Formatív feladatlap megírása. Egymás feladatlapjának értékelése.	TPF 5.	Egyéni m.
	Típushibák elemzése, magyarázat.	JK	Rögzítés.	6. 7.	Egyéni m. Osztálym.
Pillanatkapcsoló szerkezeti részei, működése.	Irányított beszélgetés. Bemutató.	TEB TEB	Tervezés, kivitelezés. Feladatmegoldás.	8. 9.	Osztálym. Csoportm.
Nyomókapcsoló előállítás.	Munkaszervezés.		Feladatmegoldás.	10.	Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
III. <u>Jelzőlámpa-</u> <u>modell készítése</u>	Irányított beszélgetés.	TEB III.	Tervezés, kivitelezés.	TPF 11.	Páros m.
	Bemutatus.		Feladatmegoldás.	12.	Páros m.
	Munkaszervezés.			13.	Páros m.
Témazárás	Témazáró feladatlap kitöltése.	TZL I.	Feladatlap kitöltése.	14.	Egyéni m.
	Feladatmegoldás ellen- őrzése, értékelés.	JK	Egymás feladatlapjainak értékelése.	15.	Egyéni m.
	Tanulók kiválasztása kompenzálásra, illetve elmélyítő foglalkozás- ra.		Elmélyítő feladatok.	16.	Egyéni m.
			Újratanulás.	17.	Egyéni m.
			Újratanítás.		

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
	Újratanítás	TZL	Feladatlap kitöltése,	18.	Egyéni munka
	Feladatlap kitöltése.	II.	értékelése.		
	Összegezés, értékelés.	JK		19.	Osztálym.

Formatív feladatlap

1./ Rajzolj egy egyszerű áramkört!

a.,

a	
1	

2./ Készíts a zsebtelep elemeinek összekapcsolóiról rajzot!

a.,

a	
1	

3./ Rajzold le, hogyan állapítható meg egy ismeretlen anyagról, hogy az vezeti-e az áramot?

a.,

a	
2	

4./ Sorold fel az elem szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

5./ Milyen részekből áll az izzólámpa?

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

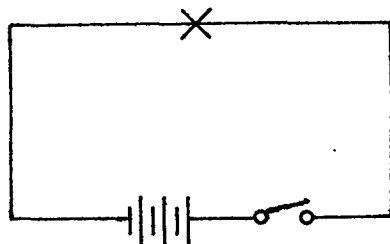
a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

Összesen: 12 pont.

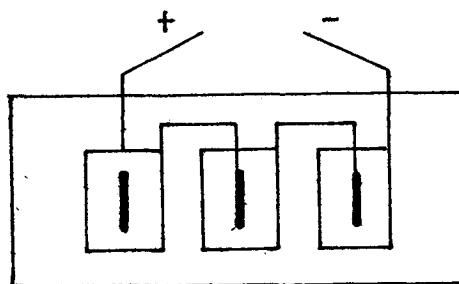
Formatív feladatlap

Javítókulcs

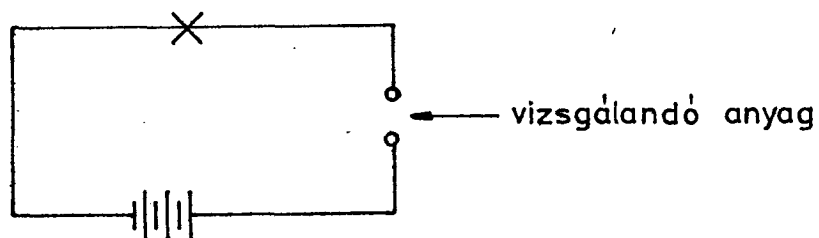
1./ a.,



2./ a.,



3./ a.,



4./ a., szénrúd

b., cinkhenger

c., kocsonyás anyag

5./ a., középérintkező

b., izzósál

c., oldalérintkező

d., gáz

e., üvegbúra

Témazáró feladatlap I.

1./ Rajzolj egy egyszerű áramkört!

a.,

a	
1	

Nevezd meg az elemeit!

b.,

c.,

d.,

e.,

b	c	d	e	
1	1	1	1	

2./ Az elektromos áramkört

nem vezető anyagokat

..... nevezük.

a.,

a	
1	

3./ Nevezd meg három elektromos energiaforrást!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

4./ Hogyan lehet vezetőket csatlakoztatni szerelvényekhez, illetve egymáshoz?

a.,

b.,

c.,

d.,

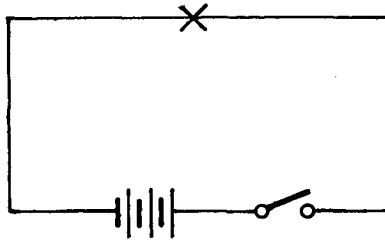
a	b	c	d	
1	1	1	1	

Összesen: 13 pont.

Témazáró feladatlap I.

Javítókulcs

1./ a.,



b., energiaforrás

c., kapcsoló

d., fogyasztó

e., vezeték

2./ a., szigetelőanyagok

3./ a., elem

b., akkumulátor

c., generátor

4./ a., sorozatkapocs

b., forrasztás

c., csavarozás

d., sodrás

Témazáró feladatlap II.

- 1./ Rajzold le, hogyan állapítható meg egy ismeretlen anyagról, hogy az vezeti-e az áramot!

a.,

a	
1	

- 2./ A vezeték csatlakoztatásánál fontos, hogy azok
a.,
érintkezzenek egymással.

a	
1	

- 3./ Sorold fel az elem szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

- 4./ Milyen vezetékcsatlakozásokat alkalmaztál a jelzőlámpa-modell készítésénél?

a.,

b.,

a	b	
1	1	

Miért ezt a megoldást választottad?

a.,

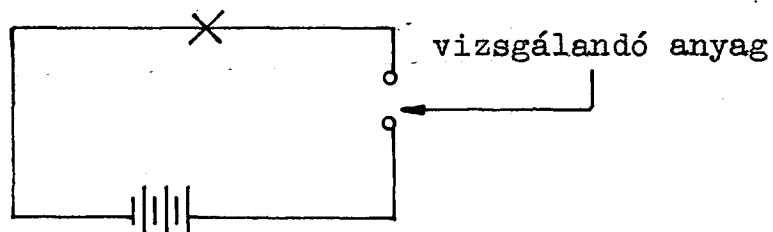
a	
1	

Összesen: 7 pont.

Témazáró feladatlap II.

Javítókulcs

1./



2./ a., fémesen.

3./ a., szénrúd

b., cinkhenger

c., kocsonyás anyag

4./ a., csavarozás

b., sodrás

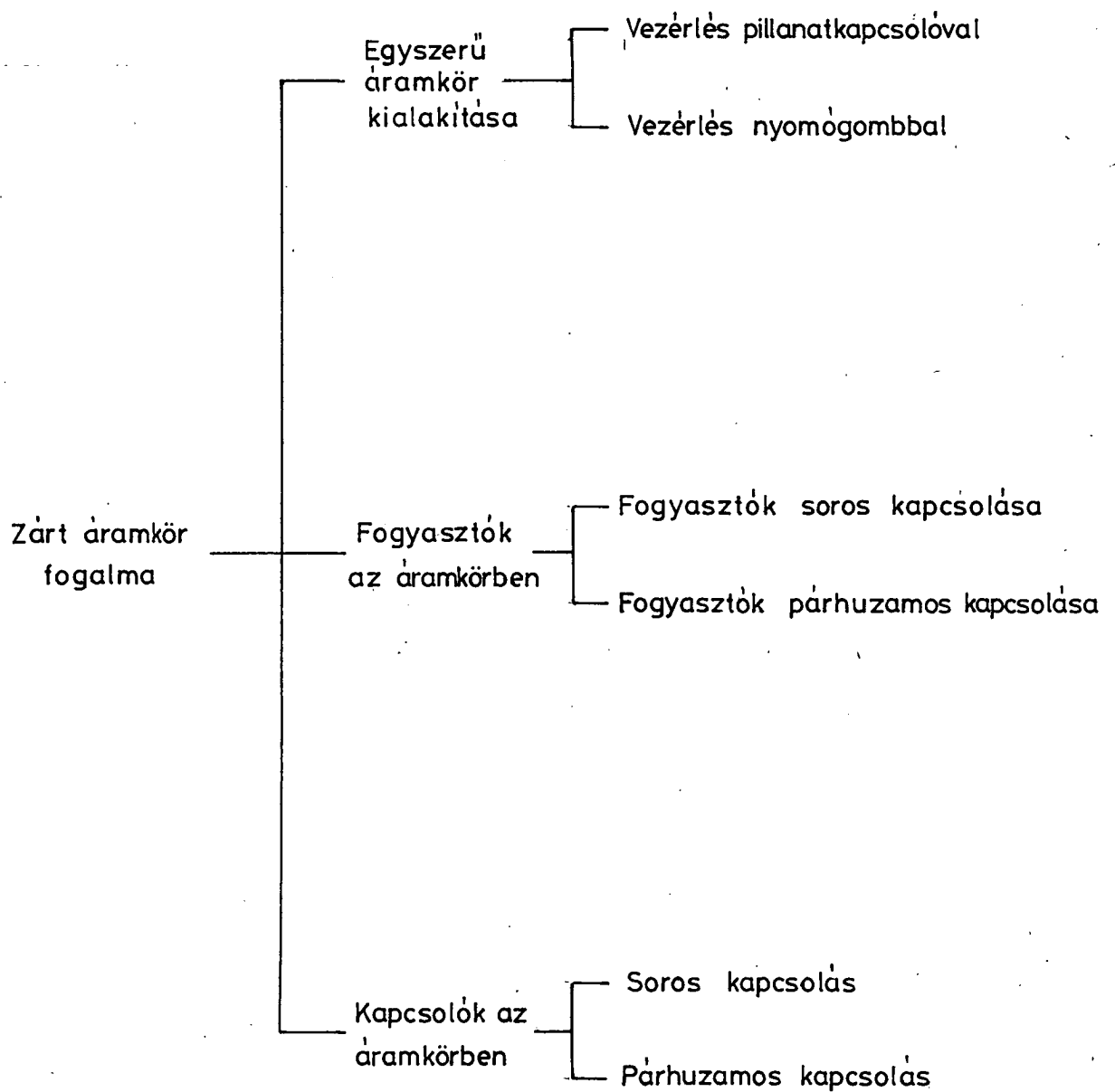
5. a., mert ezek a csatlakozások fémes érintkezést biztosítanak.

II. téma

Zárt áramkör fogalma

6. osztály

Struktúra ábra:



Eszköz és célismeretek listája:

Célismeretek:

Eszközismeretek:

- logikai áramkörök

- áramköri elemek

- igazságtáblázat

- fogyasztók soros
kapcsolása

- biztonságtechnika

- fogyasztók párhuzam-
os kapcsolása

- eredő ellenállás

- zárt áramkör

ÉS

kapcsolások

VAGY

Operatív tevékenységek:

- egyszerű áramkör összeállítása
- egyszerű áramkör igazságtáblázata
- biztonságtechnikai kapcsolások létesítése modellezés
- logikai áramkörök, kapcsolók bekötési lehetőségei modellezés

Célleírás:

A tanuló legyen képes:

- reprodukálni az egyszerű áramkört
- ráismerni soros és párhuzamos kapcsolás esetén az ellenállásmódosulásokra
- egyéni tervezéssel biztonságtechnikai kapcsolás létesítése
- logikai kapcsolások és igazságtáblázat összeállítására és annak alkalmazására a külső algoritmus szintjén.

Tematikus haladási terv:

=====

Óra:	Résztémák, szervezési feladatok:	Tevékenységek:
------	----------------------------------	----------------

=====

2. I. Fogyasztók kapcsolásai.

Témanyitó feladatlap.

Egyszerű áramkör nyomó-
kapcsolóval.

Zárt áramkör
összeállítása.

Nyomógomb az áramkör-
ben.

Hűtőszekrény
világítási

Az igazságtáblázat
logikája.

áramköreinek
modellezése.

Két fogyasztó soros kap-
csolásának áramköri jel-
lemzői.

Áramkör léte-
sítése, igaz-
ságtáblázatok.

Két fogyasztó párhuzamos
kapcsolásának áramköri
jellemzői.

Áramkör léte-
sítése, igaz-
ságtáblázatok.

=====

Óra:	Résztémák, szervezési feladatok:	Tevékenységek:
------	----------------------------------	----------------

=====

1. II. Biztonságtechnikai
 kapcsolások:

Formatív feladatlap

Lemezdaraboló gép biztonságtechnikai berendezése.

Biztonsági berendezés áramköri rajza.

4. Egyáramkörös kapcsolók
 bekötési lehetőségei:

Kapcsolók soros bekötése.

Kapcsolók párhuzamos bekötése.

Áramkörök összeállítása.

Igazságtáblázatok készítése.

Jelzőlámpa vasútmodellhez.

Modellezés.

A zsűrítőgép.

Modellezés.

Témazáró feladatlap.

=====

Összesen: 7 óra.

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
I. <u>Fogyasztók kapcsolásai:</u>	Témanyitó feladatlap megíratása.	TNYL I.	Feladatlap megírása.	TPF 1.	Egyéni m.
	Értékelés, típushibák elemzése.	JK	Egymás feladatlapjainak értékelése.	2.	Egyéni m.
	Kompenzálás.		Elmélyítő feladatok.	3.	Páros m.
	Újratanítás.		Újratanulás.	4.	Csoportm.
	Ellenőrzés.	TNYL II.	Feladatlap megírása, javítása.	5.	Egyéni m.
	Értékelő elemzés.	JK	Ismeretszerzés.	6.	Osztálym.
	Irányított beszélgetés.	TEB	Ismeretszerzés.	7.	Osztálym.
	Munkaszervezés.	I.	Feladatmegoldás.	8.	Páros m.
Egyszerű áramkör pillanatkapcsolóval.					

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
Nyomógomb az áramkörben. Igazságtáblázat logikája.	Irányított beszélgetés, feladatkijelölés.		Feladatmegoldás.	9.	Páros m.
Két fogyasztó soros kapcsolásának áramköri jellemzői.	Tankönyvi feladat megoldatása. Irányítás.		Feladatmegoldás.	TPF 10.	Páros m.
Két fogyasztó párhuzamos kapcsolásának áramköri jellemzői.	Tankönyvi feladat megoldatása. Irányítás.		Feladatmegoldás.	11.	Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
II. <u>Biztonság-technikai kapcsolások:</u>	Formatív feladatlap megíratása. Ellenőrzés, értékelés. Típushibák elemzése, magyarázat.	FFL JK	Formatív feladatlap kitöltése. Egymás feladatlapjainak értékelése. Rögzítés. Ismeretszerzés.	TPF 12. 13.	Egyéni m. Egyéni m.
Lemezdaraboló gép biztonsági berendezése.	Irányított beszélgetés, feladat kijelölés.		Feladatmegoldás.	14. 15.	Osztálym. Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
<p>III. <u>Egyáramkörös kapcsolók bekötési lehetőségei:</u></p> <p>Kapcsolók soros bekötése.</p> <p>Igazságtáblázatok.</p> <p>Kapcsolók párhuzamos bekötése.</p> <p>Igazságtáblázatok.</p>	<p>Irányított beszélgetés, feladatkijelölés.</p> <p>Irányított beszélgetés, feladatkijelölés.</p>	<p>TEB III.</p>	<p>Feladatmegoldás.</p> <p>Feladatmegoldás.</p>	<p>TPF</p> <p>16.</p> <p>17.</p>	<p>Páros m.</p> <p>Páros m.</p>

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
Jelzőlámpa vasútmodell elkészítése.	Irányított beszélgetés.		Ismeretszerzés.	TPF	Osztálym.
	Bemutató.		Megfigyelés.	18.	Osztálym.
	Szervezés.		Feladatmegoldás.	19.	Páros m.
Zsűrítőgép modelljének elkészítése.	Irányított beszélgetés.		Ismeretszerzés.	20.	Osztálym.
	Bemutató.		Megfigyelés.	21.	Osztálym.
	Szervezés.		Feladatmegoldás.	22.	Páros m.
Témazárás.	Feladatlap megírása.	TZL	Feladatlap kitöltése.	23.	Egyéni m.
	Ellenőrzés, értékelés.	I.	Egymás megoldásainak értékelése.	24.	Egyéni m.
		JK		25.	

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
Utókompenzálás.	Tanulók kiválasztása		Elmélyítő feladat-	26.	Egyéni m.
	kompenzálásra, illet-		megoldás.		
	ve elmélyítő foglal-		Újratanulás.	27.	Csoportm.
	kozásra.				
	Feladatlap megírása.	TZL	Feladatlap kitöltése,	28.	Egyéni m.
		II.	értékelése.		
	Értékelés.	JK	Ismeretszerzés.	29.	Osztálym.

Témányitó feladatlap I.

1./ Rajzolj egy egyszerű áramkört!

a.,

Nevezd meg az áramkör elemeit!

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

2./ Az elektromos áramot nem vezető anyagokat ne-

a.,

vezzük.

a	
1	

3./ Nevezd meg három elektromos energiaforrást!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

4./ Hogyan lehet vezeték csatlakoztatni szerelvényekhez, illetve egymáshoz?

a.,

b.,

c.,

d.,

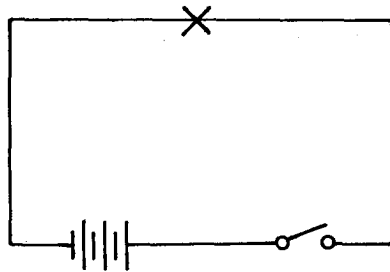
a	b	c	d	
1	1	1	1	

Összesen: 13 pont.

Témányitó feladatlap I.

Javítókulcs

1./ a., ~



b., energiaforrás

c., kapcsoló

d., fogyasztó

e., vezeték

2./ a., szigetelőknék

3./ a., elem vagy telep

b., generátor

c., akkumulátor

4./ a., sorozatkapocs

b., forrasztás

c., csavarozás

d., sodrás

Témányitó feladatlap II.

1./ Készíts a zseblep összekapcsolásáról rajzot!

a.,

Sorold fel az elem szerkezeti részeit!

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

2./ Rajzold le, hogyan állapítható meg

egy ismeretlen anyagról, hogy az

vezeti-e az áramot?

a.,

a	
1	

3./ Milyen részekből áll az izzólámpa?

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

4./ A vezeték csatlakoztatásánál

fontos, hogy azok

a.,

érintkezzenek egymással.

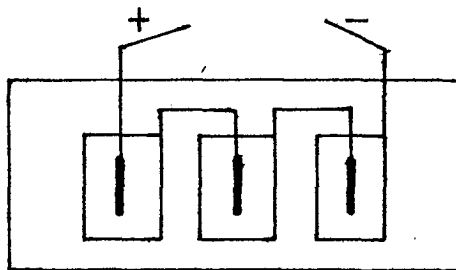
a	
1	

Összesen: 11 pont.

Témányitó feladatlap II.

Javítókulcs

1./ a.,

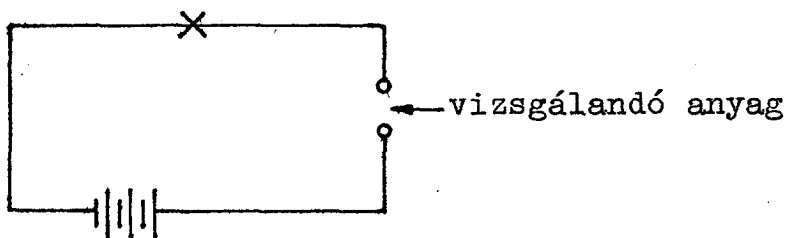


b., szénrúd

c., cinkhenger

d., kocsonyás anyag

2./



3./ a., középérintkező

b., izzószál

c., oldalérintkező

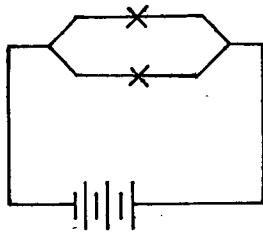
d., gáz

e., üvegbúra

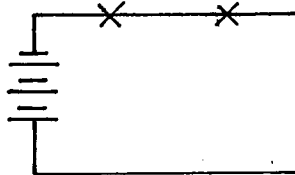
4./ a., fémesen.

Formatív feladatlap

1./ Hogyan kapcsoltuk az izzókat az áramkörbe?



a.)



b.)

a.,

b.,

a	b	
1	1	

2./ Mit nevezünk eredő ellenállásnak?

a.,

a	
1	

3./ Hogyan alakul a fogyasztók eredő ellenállása?

- párhuzamos kapcsolás esetén a.,

- soros kapcsolás esetén b.,

a	b	
1	1	

4./ Írj egy példát fogyasztók soros kapcsolásának alkalmazására!

a.,

a	
1	

Összesen: 6 pont.

Formatív feladatlap

Javítókulcs

1./ a., párhuzamosan

b., sorosan

2./ a., a fogyasztók ellenállásának összegét

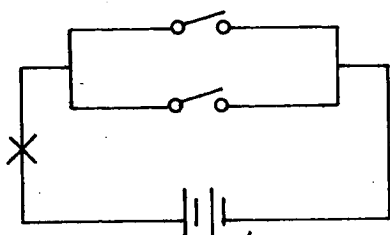
3./ a., az eredő egy ellenállás értékénél is
kisebb

b., összeadódnak

4./ a., fenyőfaizzók

Témazáró feladatlap

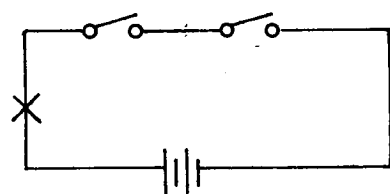
1./ Milyen áramköröket mutat az ábra?



a.,

b.,

a	b	
1	1	



2./ Készítsd el az igazságtáblázatokat!

a.,

b.,

a	b	
1	1	

3./ Hogyan alakul a fogyasztók eredő ellenállása?

a., - párhuzamos kapcsolás esetén

b., - soros kapcsolás esetén

a	b	
1	1	

4./ Írj példát logikai áramkörök alkalmazására!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

5./ Milyen kapcsolás igazságtáblázatát látod?

K_1	K_2	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

a.,

Készítsd el a kapcsolást!

b.,

a	b	
1	1	

Összesen: 11 pont.

Témazáró feladatlap I.

Javítókulcs

1./ a., VAGY

b., ÉS

2./

K_1	K_2	L
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

K_1	K_2	L
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

3./ a., az eredő egy ellenállás értékénél is kisebb

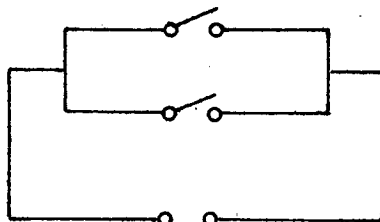
b., összeadódnak

4./ a., ÉS

b., VAGY

5./ a., VAGY

b.,



Témazáró feladatlap II.

1./ Készítsd el a lemezdaraboló gép biztonságtechnikai kapcsolásának bekötési rajzát!

a.,

a	
2	

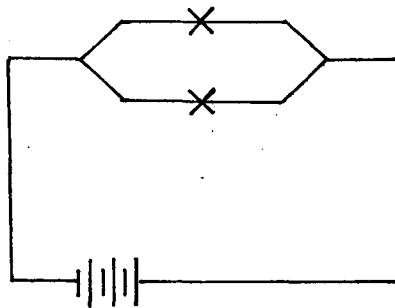
2./ Sorolj fel logikai kapcsolásokat!

a.,

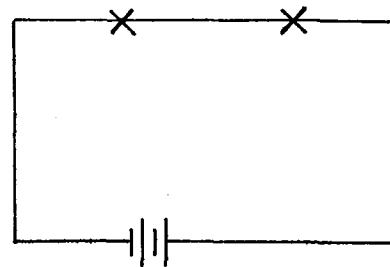
b.,

a	b	
1	1	

3./



a.,



b.,

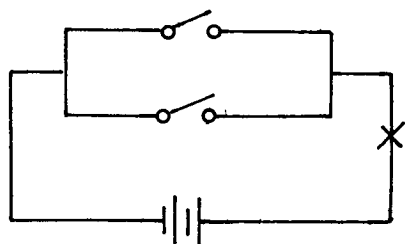
A rajzokon látható áramkörök fogyasztóinak eredő ellenállására mi a jellemző azonos feszültségű és teljesítményű izzók esetében?

a.,

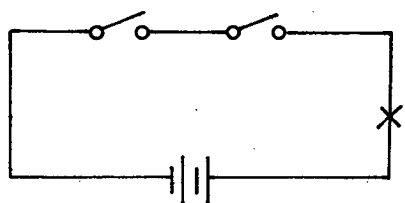
b.,

a	b	
1	1	

4./ Készítsd el a kapcsolások igazságtáblázatát!



a.,



b.,

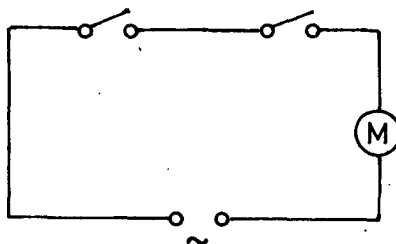
a	b	
1	1	

Összesen: 8 pont.

Témazáró feladatlap II.

Javítókulcs

1./ a.,



2./ a., ÉS

b., VAGY

3./ a., az eredő egy ellenállás értékénél is kisebb

b., összeadódnak

4./ a.,

b.,

K_1	K_2	L
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

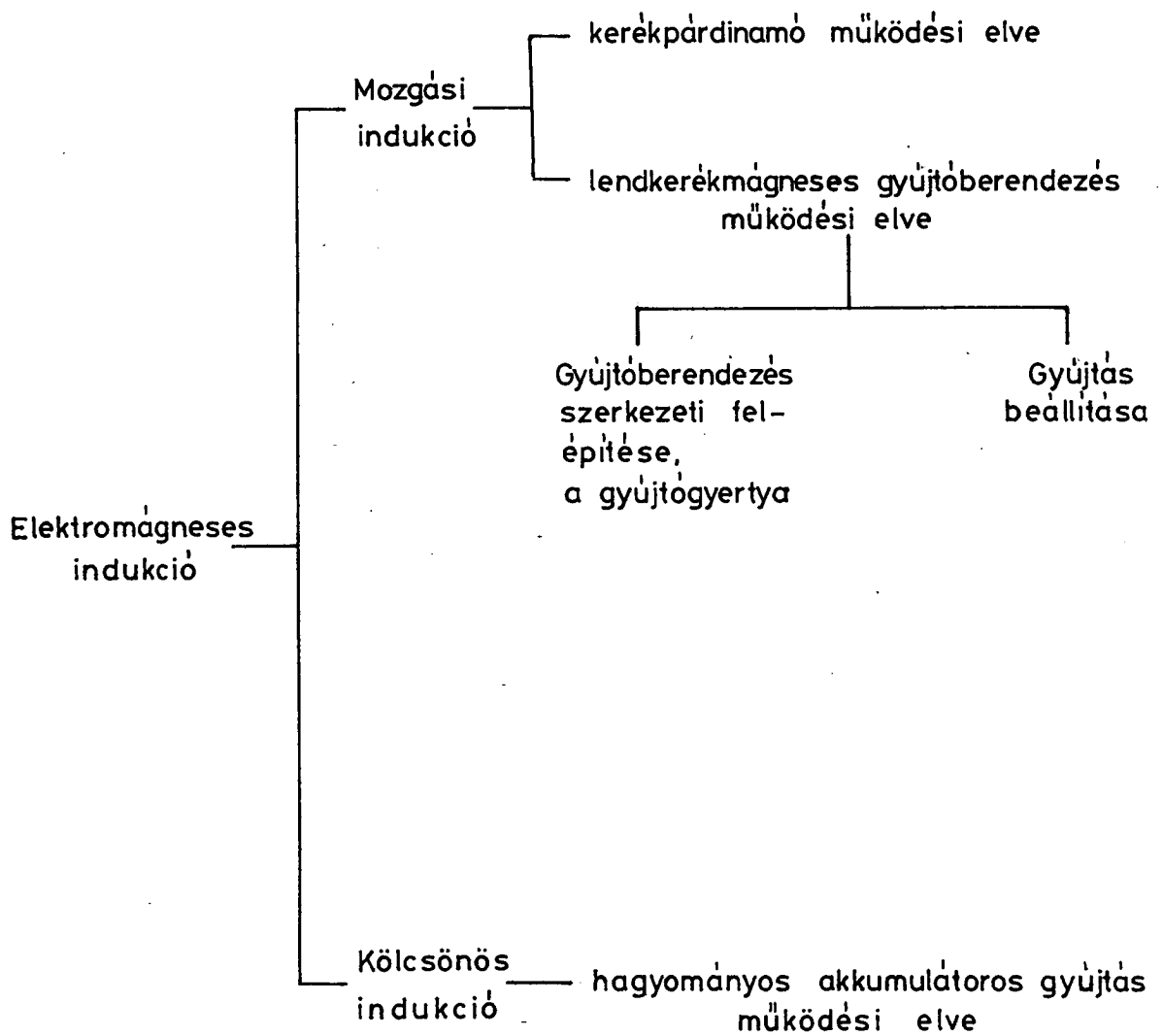
K_1	K_2	L
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

III. téma

Elektromágneses indukció

7. osztály

Struktúra ábra:



Eszköz és célismeretek listája

Célismeretek:

Eszközismeretek:

- elektromágneses
indukció
- generátor
- indukált fesz.
- váltakozó fesz.
- villamos gyújtás
- lendkerék mágnes
- gyújtógyertya
- előgyújtás

- mozgási indukció
- kölcsönös indukció
- erővonalmetszés
- állórész
- forgórész
- állandó mágnes
- löktető egyenáram
- megszakító
- gyújtótekercs
- kondenzátor
- lappangási idő

Operatív tevékenységek:

- kerékpár generátor szerkezeti felépítésének tanulmányozása
- lendkerékmágnes szerkezeti felépítésének tanulmányozása
- elvi kapcsolási rajzok elkészítése
- akkumulátoros gyújtás elvi kapcsolási rajzának tanulmányozása
- gyújtás beállítása kismotorkerékpáron.

Célleírás:

A tanuló legyen képes:

- tanári segítséggel elkészíteni a generátor kapcsolási rajzát
- önállóan elkészíteni a lendkerékmágnes elvi kapcsolási rajzát, az akkumulátoros gyújtás elvi kapcsolási rajzát
- generátor és lendkerékmágnes működési elvének reprodukálására
- ráismerni a lendkerékmágnes szerkezeti elemeinek funkciójára
- ráismerni az akkumulátoros gyújtás működési elvére

- ráismerni a gyújtógyertya és az akkumulátoros gyújtás szerkezeti elemeinek funkciójára
- a gyújtásbeállítás szabályainak alkalmazására a külső algoritmus szintjén.

Tematikus haladási terv:

=====

Óra: Résztémák, szervezési
 feladatok:

=====

Tevékenységek:

2. I. Mozgási indukció:

Kerékpárdinamó szerkezeti
felépítése, működési elve.

Szerkezeti fel-
építés tanulmá-
nyozása.

Gyújtóberendezések osztályo-
zása, lendkerékmágneses
gyújtókészülék szerkezeti
felépítése, működési elve.

Elvi kapcsolási
rajz elkészíté-
se, szerelési
gyakorlat, vizs-
gálatok.

1. II. Kölcsönös indukció:

Hagyományos akkumulátoros
gyújtás működési elve.
A gyújtógyertya.

Elvi kapcsolási
rajz tanulmányo-
zása. Szerkezeti
részeinek tanul-
mányozása.

3. III. A gyújtás beállítása:

Formatív feladatlap

Lappangási idő

Előgyújtás lényege, szüksé-
gessége.

A gyújtásbeállítás menete
és szerszámai.

Summatív értékelés.

Gyújtásbeállítási
gyakorlatok.

=====

Összesen: 6 óra.

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
<u>I. Mozgási indukció</u>		TEB I.		TPP	
Kerékpárdinamó-szerk. felépítése, működési elve.	Magyarázat. Bemutató.		Ismeretszerzés. Feladatmegoldás.	1. 2.	Osztálym. Csoportm.
Gyújtóberendezések osztályozása.	Magyarázat.		Ismeretszerzés.	3.	Osztálym.
Lendkerékmágnese gyújtókészülék szerkezeti felépí- tése, működési elve.	Irányított beszélge- tés. Bemutató. Szervezés.		Feladatmegoldás. /Szerelési gyakorlat./ /Egyszerű vizsgálat./	4. 5.	Osztálym. Csoportm.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
<u>II. Kölcsonös indukcio</u> Transzformátor elv. Hagyományos akkumulátoros gyűjtés működési elve. A gyűjtőgyertya.	Magyarázat. Bemutató. Szervezés. Irányított beszélgetés. Bemutató. Szervezés.	TEB II.	Ismeretszerzés. Feladatmegoldás /rajzfeladat/. Ismeretszerzés. Feladatmegoldás.	TPF 6. 7. 8. 9.	Osztálym. Egyéni m. Osztálym. Egyéni m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
<u>III. A gyújtás beállítása.</u> Lappangási idő. Előgyújtás lényege, szükségessége.	Formatív feladatlap kitöltése. Ellenőrzés, értékelés. Típushibák elemzése. Magyarázat.	FFL JK TEB III.	Feladatlap kitöltése. Egymás feladatlapjainak értékelése. Rögzítés. Ismeretszerzés. Ismeretszerzés.	TPF 10. 11. 12. 13.	Egyéni m. Egyéni m. Osztálym. Osztálym.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
A gyűjtésbeállítás menete és sorszámai.	Magyarázat, bemutatás.		Feladatmegoldás	TPF	Osztálym.
	Szervezés.		/szerelési gyakorlat/	14.	
	Summatív feladatlap kitöltetése.	SzFL I.	Feladatlap megírása.	15.	Csoportm.
Témazárás.				16.	Egyéni m.
Summatív értékelés.	Feladatmegoldás ellenőrzése, értékelése.	JK	Egymás feladatlapjainak javítása.	17.	Egyéni m.
Kompenzálás.	A tanulók kiválasztása kompenzálásra, ill. elmélyítő foglalkozásra.		Elmélyítő feladatok.	18.	Egyéni m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
	Újratanítás.	SZFL II.	Újratanulás.	19.	Egyéni m.
	Ellenőrzés, feladatlap megíratása.		Újratanulás. Feladatlap kitöltése, javítása.	20.	Csoportm.
	Értékelés, összegzés.		Ismeretszerzés.	21.	Egyéni m.
		JK		22.	Osztálym.

Formatív feladatlap

- 1./ Hol helyezkedik el a gyújtótekercs
lendkerékmágneses gyújtás esetében?

a.,

a	
l	

- 2./ Nevezd meg a lendítőkerék két fő
szerkezeti részét!

a.,

b.,

a	b	
l	l	

- 3./ Mi a megszakító szerkezet feladata?

a.,

a	
l	

- 4./ Sorold fel a gyújtógyertya fő
szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
l	l	l	

- 5./ Készítsd el a hagyományos akkumulá-
toros gyújtás elvi kapcsolási rajzát!

a.,

a	
l	

- 6./ Ismertesd röviden a váltakozóáramú
generátor működési elvét!

a.,

a	
l	

Összesen: 11 pont.

Formatív feladatlap

Javítókulcs

1./ a., a lendítőkerék belső részében

2./ a., lendkerék agy

b., mágneses pólusok.

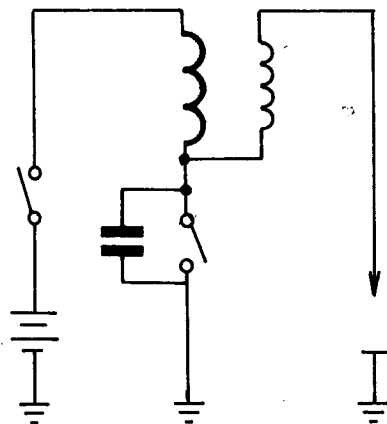
3./ a., a primer áram szaggatása

4./ a., külső elektróda /testelt/

b., belső elektróda /szigetelt/

c., porcelán szigetelés

5./



6./ a., az egy vagy többpólusú állandó mágnesű

forgórészt forgatva az állórész tekercsei
erővonalakat metszenek és így a tekercsek-
ben váltakozó feszültség indukálódik.

Szummatív feladatlap I/a

1./ Mit nevezünk lappangási
időnek?

a.,

a	
1	

2./ Sorold fel a gyújtásbeállítás
szerszámaait!

a.,

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

3./ Lendkerékmágneses gyújtás
esetében mi a gyújtótekercs
feladata?

a.,

a	
1	

4./ Milyen vezetékkel csatlakozunk a
gyújtótekercstől a gyújtógyertyáig?

a.,

Miért?

b.,

a	b	
1	1	

5./ Sorold fel a gyújtótekercs fő szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

6./ Mi a kondenzátor feladata?

a.,

a	
1	

7./ Milyen anyagból készül a világító-tekercsnél alkalmazott vezeték?

a.,

a	
1	

8./ Milyen feszültséget állít elő a generátor?

a.,

a	
1	

9./ Mit nevezünk eredő ellenállásnak?

a.,

a	
1	

10./ Milyen energiaátalakulási
folyamatok játszódnak le az
izzólámpa működése közben?

a.,

b.,

a	b	
1	1	

11./ Hogyan lehet vezetéket csat-
lakoztatni szerelvényekhez,
illetve egymáshoz?

a.,

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

Összesen: 21 pont.

Szummatív feladatlap

Javítókulcs

- 1./ a., az ív megjelenésétől az első észlelhető nyomásváltozásig eltelt időt
- 2./ a., villáskulcs
b., csavarhuzó
c., hégagmérő
d., indikátor óra
- 3./ a., a magasfeszültségű gyújtóáram előállítás
- 4./ a., többszörös /megerősített/ szigetelésű vezetékekkel
b., a nagy feszültség miatt /15-20 ezer volt/
- 5./ a., primer tekercs
b., szekunder tekercs
c., szigetelés
- 6./ a., a megszakító érintkezői között keletkező ívképződés csökkentése
- 7./ a., vörösréz huzal

8./ a., váltakozó

9./ a., a fogyasztók ellenállásának összegét

10./ a., villamos energiából hőenergia

b., villamos energiából fényenergia keletke-
zik

11./ a., sorozatkapoccsal

b., forrasztással

c., csavarozással

d., sodrással.

Szummatív feladatlap II.

1./ Ismertesd az előgyújtás lényegét!

a.,

a	
1	

2./ Ismertesd a gyújtásbeállítás lépését!

a.,

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

3./ Sorold fel a megszakító szerkezet fő szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

4./ Készítsd el a lendkerékmágneses gyújtás elvi kapcsolási rajzát!

a.,

a	
1	

5./ Mire használod a kábelvéget?

a.,

a	
1	

6./ A vezeték csatlakozásánál fontos,
hogy azok érintkez-
a.,
zenek egymással.

a	
l	

7./ Milyen részből áll az izzólámpa?

a.,
b.,
c.,
d.,
e.,

a	b	c	d	e	
l	l	l	l	l	

8./ Készíts a zseblep elemeinek össze-
kapcsolásáról rajzot!

a.,

a	b	c	d	
l	l	l	l	

Sorold fel az elem szerkezeti
részeit!

h.,
ö.,
d.,

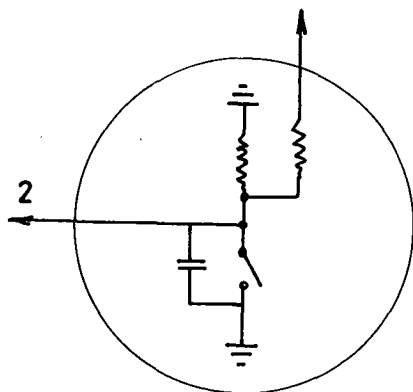
Összesen: 20 pont.

Szummatív feladatlap

Javítókulcs

- 1./ a., az ív a felső holtponthoz előtt néhány milliméterrel kell, hogy létrejöjjön annak érdekében, hogy a nyomásváltozás a leggazdaságosabban érvényesüljön.
- 2./ a., gyújtógyertya kiserelése
b., megszakítószerszerkezet távolságának beállítása /0,4 mm/
c., dugattyú előgyújtási helyzetbe állítása
d., alaplaphoz elfordításával megszakítási helyzet beállítása.
- 3./ a., kalapács
b., ellenrész
c., érintkezők

4./



5./ a., oldható fémes csatlakozás létesítésére

6./ a., fémesen

7./ a., középerintkező

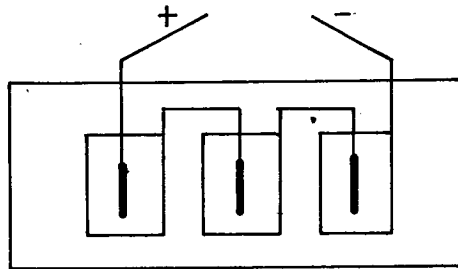
b., izzószál

c., oldalérintkező

d., gáz

e., üvegbúra

8./ a.,



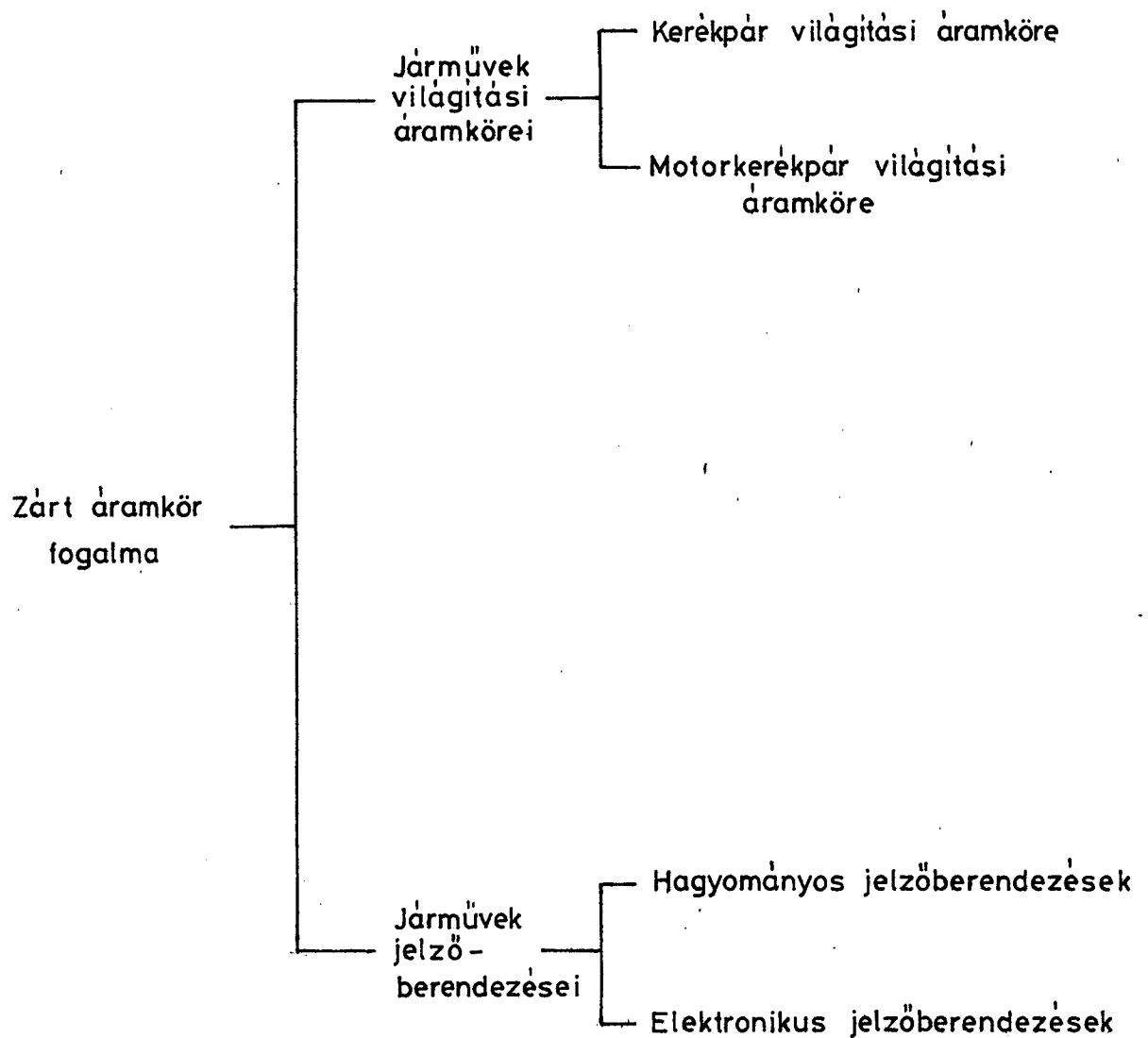
b., szénrúd

c., cinkhenger

d., kocsonyás anyag

IV. téma
Zárt áramkör fogalma
7. osztály

Struktúra ábra:



Eszköz és célismeretek listája:

Célismeretek:

Eszközismeretek:

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| - vezetékterv | - sodrony |
| - közúti követelmények | - szigetelt vezeték |
| | - kábelvég |
| | - izzó |
| - áramköri jelek | - foglalat |
| | - lámpatest |
| | - generátor /dinamó/ |
| | - forrasztás |
| - elektronikus
áramkör | - kondenzátor |
| | - tranzisztor |
| - félvezetők | - dióda |
| | - fóliás lemez |
| | - billenő kapcsoló |

Operatív tevékenységek:

- kerékpár vezetékhálózatának elkészítése
- motorkerékpár vezetéktervének elkészítése
- forrasztási gyakorlat
- multivibrátor reprodukálása, modellezés

Célleírás:

A tanuló legyen képes:

- egyéni tervezéssel elkészíteni a kerékpár vezetékhálózatát
- tanári segítséggel elkészíteni a motor-kerékpár vezetéktervét.
- felismerni a világítással szemben támasztott követelmények szükségességét
- reprodukálni az elektronikus jelző-automatát
- vezetékterv alkalmazására a külső algoritmus szintjén.

Tematikus haladási terv:

=====

Óra: Résztémák, szervezési
feladatok:

=====

Tevékenységek:

2. I. Járművek vezetékhálóza-
ta

Témanyitó feladatlap

KRESZ-előírások

Szerelvények

Rajzjelek

Vezetéktervek

Motorkerékpár

vezetéktervének

elkészítése.

Kerékpár vezetékhálózatának el-

készítése, kábel-

végek forrasztása.

4. II. Járművek jelzőberendezései

Hagyományos jelzőberendezések említése

KRESZ-előírások

Elektronikus jelzőberendezés szerelvényei

Jelzőberendezés kivitelezési rajza

Témazárás. Értékelés.

Jelzőberendezés

modellezése.

=====

Összesen: 6 óra.

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
<u>I. Járművek vezetékhálózata.</u>	Témanyitó feladatlap megíratása.	TNYL I.	Feladatlap kitöltése.	TPF 1.	Egyéni m.
	Ellenőrzés.	JK	Egymás feladatlapjainak értékelése.	2.	Egyéni m.
	Kompenzálás. Típus-hibák javítása.		Újratanulás.	3.	Osztálym.
	Újratanítás.		Újratanulás, újratanítás.	4.	Csoportm.
	Ellenőrzés.	TNYL II.	Feladatlap megírása, javítása.	5.	Egyéni m.
	Értékelés.	JK	Ismeretszerzés	6.	Osztálym.
	Irányított beszélgetés	TEB I.	Ismeretszerzés	7.	Osztálym.
KRESZ-előírások					

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
Szerelvények, rajzjelek, vezetékkervek.	Magyarázat.		Ismeretszerzés.	TPF 8.	Osztálym.
Kerékpár világítási hálózata.	Irányított beszélgetés, feladatkijelölés.	TEB I	Feladatmegoldás.	9.	Egyéni m.
Motorkerékpár vezetékkerve.	Szervezés.		Feladatmegoldás.	10.	Páros m.
	Irányított beszélgetés, bemutatás.		Ismeretszerzés.	11.	Osztálym.
	Szervezés, irányítás.		Feladatmegoldás /rajzfeladat/.	12.	Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Té:	Javasolt szervezeti formák:
<u>II. Járművek jelző-berendezései</u>		TEB II.		TPF	
Hagyományos jelző-berendezések felsorolása.	Magyarázat.		Ismeretszerzés.	13.	Osztálym.
Elektronikus jelző-berendezés szerelvényei.	Irányított beszélgetés.		Ismeretszerzés.	14.	Osztálym.
Kivitelezési rajz.	Magyarázat.		Feladatmegoldás /rajzfeladat/	15.	Páros m.
Jelzőberendezés szerelése.	Szervezés.		Feladatmegoldás /szerelési gyakorlat/	16.	Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
Témazárás.	Feladatlap megíratása. Ellenőrzés, értékelés.	TZL I. JK	Feladatlap kitöltése. Egymás feladatlapjainak értékelése.	17.	Egyéni m.
	Tanulók kiválasztása kompenzációra, illetve elmélyítő foglalkozásra. Kompenzáció.		Újratanulás. Feladatmegoldás.	18. 19.	Egyéni m. Egyéni m.
Utókompenzáció.			Újratanulás.	20.	Egyéni m.
	Ellenőrzés, értékelés.	TZL II.	Feladatlap kitöltése, értékelése.	21.	Csoportm.
	Rendszerezés, értékelés.	JK	Ismeretszerzés.	22.	Egyéni m.
				23.	Osztálym.

Témányitó feladatlap

1./ Hogyan lehet vezetéket csatlakoztatni
szerelvényekhez, illetve egymáshoz?

a.,

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

2./ Milyen energiaátalakulási folya-
mat játszódik le az izzólámpa
működése közben?

a.,

b.,

a	b	
1	1	

3./ Milyen áramköri rajzjeleket ismersz?

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

4./ Mit nevezünk eredő ellenállásnak?

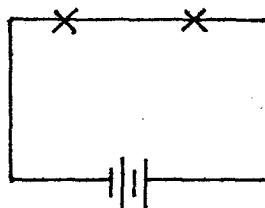
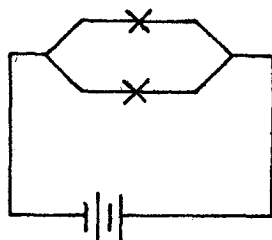
a.,

a	
1	

5./

a.,

b.,



A rajzokon látható áramkörök fogyasztóinak
eredő ellenállására mi a jellemző azonos
feszültségű és teljesítményű izzók esetében?

a	b	
1	1	

Összesen: 14 pont.

Témányitó feladatlap I.

Javítókulcs

- 1./ a., sorozatkapcsolással
b., forrasztással
c., csavarozással
d., sodrással
- 2./ a., villamos energiából hőenergia
b., villamos energiából fényenergia
- 3./ a., ————— vezető
b., ————X——— izzó
c., ————|——— feszültségforrás /elem/
d., ————|||——— feszültségforrás /telep/
e., ————o——— kapcsoló
- 4./ a., a fogyasztók ellenállásának összegét
- 5./ a., az eredő egy ellenállás értékénél is kisebb
b., összeadódnak.

Témányitó feladatlap II.

1./ Milyen részekből áll az izzólámpa?

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

2./ Milyen anyagú, fajtájú és szigetelésű
anyagot választanál vasalózsínórnak?

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

3./ A vezeték csatlakozásánál fontos, hogy
azok érintkezzenek

a.,
egymással.

a	
1	

4./ Milyen áramköri rajzjeleket ismersz?

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

Összesen: 14 pont.

Témányitó feladatlap II.

Javítókulcs

- 1./ a., középerintkező
b., izzószál
c., oldalérintkező
d., gáz
e., üvegbúra
- 2./ a., vörösréz
b., sodrott
c., kettős gumi vagy műanyag szigetelés
- 3./ a., fémesen
- 4./ a., ————— vezető
b., ————X——— izzó
c., ———|——— feszültségforrás /elem/
d., ———|||——— feszültségforrás /telep/
e., ———○——— kapcsoló

Témazáró feladatlap I.

1./ Sorold fel a kerékpár áramköri
elemeit!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

2./ A generátor energiát

a.,

..... energiává alakítja át.

b.,

a	b	
1	1	

3./ Milyen feszültséget állít elő a
generátor?

a.,

a	
1	

4./ Milyen anyagból készül a kerékpáron
alkalmazott vezeték?

a.,

a	
1	

5./ A kerékpár gyors, illetve lassú
haladásakor milyen változást tapasztalsz az áramkörben?

a.,

Miért ez a változás?

b.,

a	b	
1	1	

6./ A fóliás lemezbe a szerelvények
beforrasztásánál mire kell
ügyelni?

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

Összesen: 10 pont.

Témazáró feladatlap ^{1.}

Javítókulcs

- 1./ a., generátor /dinamó/
b., vezeték
c., izzó
- 2./ a., mechanikai /mozgási/ energiát villamos energiává alakítja át.
- 3./ a., váltakozó
- 4./ a., vörösréz sodrony
- 5./ a., ha gyorsabban hajtunk - feszültség nő,
ha lassabban hajtunk, a feszültség csökken
b., mert az indukált feszültség annál nagyobb,
minél gyorsabban váltakozik a tekercsben
a mágneses erő.
- 6./ a., fémes érintkezés alakuljon
b., a szigetelőlap ne olvadjon meg
c., zárlat ne keletkezzen

Témazáró feladatlap II.

1./ Az izzó energiát

a.,

..... és

b.,

c.,

energiává alakít.

a	b	c	
1	1	1	

2./ Milyen fajtájú vezeték-
nek a kerékpáron?

a.,

a	
1	

3./ Milyen hajtással működtetjük kerék-
páron a generátort?

a.,

a	
1	

4./ Rajzold le a kerékpár világítási
áramkörét!

a.,

a	
2	

5./ A kerékpár világítóberendezésében
milyen feszültségértékű izzókat
alkalmazunk?

a.,

a	
1	

Összesen: 8 pont.

Témazáró feladatlap II.

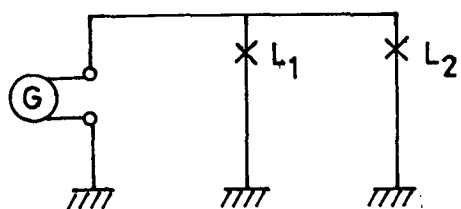
Javítókulcs

- 1./ a., villamos energiát
b., fény és
c., hőenergiára alakít

- 2./ a., vörösréz sodrony

- 3./ a., dörzshajtással

- 4./



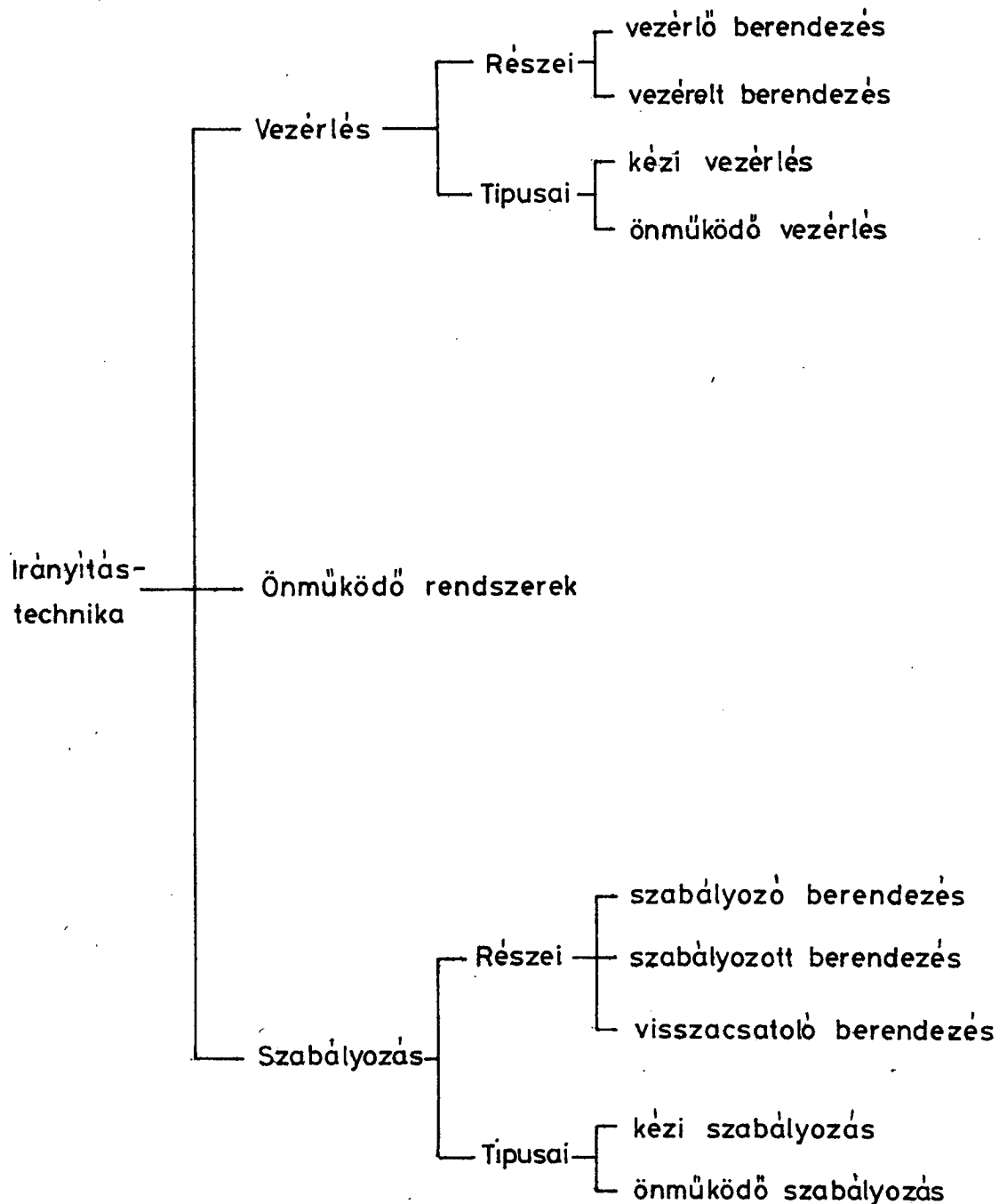
- 5./ a., 6 v olt

V. téma

Önműködő rendszerek

8. osztály

Struktúra ábra:



Eszköz- és célismeretek listája:

Célismeretek:

Eszközismeretek:

- automatizálás

- jelfogók: elektro-
mágneses,
érintkezők

- vezérlés

- fotódióda

- technikai rendszer

- programkapcsoló

- részrendszer

- programtárca

- programozás

- hőmérséklet-
szabályozó

- szabályozás

- klimatizálás

Operatív tevékenységek:

- jelfogók segítségével vezérlő áramkörök össze-
állítás,
fototranzisztoros vezérlő modellezése
- közlekedési jelzőlámpa modellezése
- automata lépcsőházi világítás modelljének el-
készítése
- hőmérsékletszabályozó szerelése

Célleírás: - áramköri rajzok készítése.

A tanuló legyen képes:

- ráismerni a vezérlés és szabályozás
elemeire
- reprodukálni egyszerűbb vezérlési és
szabályozási folyamatokat, elvi kapcsolási
rajzokat
- elvi rajz alapján modellezni önműködő rend-
szereket és a tanult ismereteket alkalmazni
a külső algoritmus szintjén.

Tematikus haladási terv:

=====

Óra: Résztémák, szervezési
 feladatok:

=====

Tevékenységek:

4. I. Vezérlés:

Témanyitó feladatlap

Bevezetés:

Az automatizálás lényege,
jelentősége.

Jelfogók szerkezeti felépíté-
se, működési elve.

A kézi és önműködő vezér-
lés

Városi közvilágítás áramkörei
Fotodiódás vezérlés

Közlekedési jelzőlámpa
készítése.

Jelfogók tanul-
mányozása.

Egyszerű áram-
körök össze-
állítás.

Programkapcsoló
kialakítása.

Modellezés.

4. II. Szabályozás:

Kézi és önműködő szabályo-
zás

Hőrelé szerkezeti felépí-
tése

Épületek klimatizálása.

Hőszabályozós
vasaló tanulmá-
nyozása.

=====

Óra: Résztemák, szervezési
 feladatok:

=====

Tevékenységek:

Lépcsőházi automata világítá-
s elkészítése.

Témazárás.

Megoldási le-
hetőségek

tanulmányozá-
sa.

Modellezés.

=====

Összesen: 8 óra.

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
<u>I. Vezérlés</u>	Témanyitó feladatlap megíratása.	TNYL I.	Témanyitó feladatlap kitöltése.	TPF 1.	Egyéni m.
	Ellenőrzés. Értékelés. A tanulók kiválasztása	JK	Egymás feladatainak értékelése.	2.	Egyéni m.
	kompenzálásra, illetve elmélyítő foglalkozásra.				
	Kompenzálás, illetve elmélyítő feladatok kijelölése.				
	Újratanítás.		Újratanulás.	3.	Csoportm.
	Szervezés.		Elmélyítő feladatok megoldása.	4.	Egyéni m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
Az automatizálás lényege, jelentősége.	Ellenőrzés.	TNYL II.	Feladatlap kitöltése, javítása.	5.	Egyéni m.
	Értékelés.	JK	Ismeretszerzés.	6.	Osztálym.
	Magyarázat.	TEB I.	Ismeretszerzés. Rendszerezés.	7.	Osztálym.
Vezérlés jelfogókkal, jelfogó szerkezeti felépítése, működési elve.	Magyarázat, bemutatás.	TEB I.	Ismeretszerzés.	TPF 8.	Osztálym.
	Irányított beszélgetés.		Feladatmegoldás.	9.	Páros m.
	Irányított beszélgetés.		Ismeretszerzés.	10.	Osztálym.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
Vezérlés programkapcsolóval: közlekedési jelzőlámpa modell elkészítése.	Irányított beszélgetés. Szervezés.		Ismeretszerzés. Feladatmegoldás.	11. 12.	Osztálym. Páros m.
<u>II. Szabályozás</u> Kézi és önműködő szabályozás.	Magyarázat.	TEB II.	Ismeretszerzés.	TPF	Osztálym.
Épületek klímatiszálása.	Magyarázat, bemutatás.	TEB III.	Ismeretszerzés. Feladatmegoldás.	13. 14. 15.	Osztálym. Osztálym. Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
Hőrelé szerkezeti felépítése: a hőszabályozós vasaló.	Irányított beszélgetés. Bemutatás. Szervezés.	TEB II.	Feladatmegoldás /szerelési gyakorlat/	16.	Páros m.
Lépcsőházi automata világítás modellezése.	Szervezés.	TEB II.	Feladatmegoldás.	TPF 17.	Páros m.
Témazárás.	Témazáró feladatlap kitölttetése. Feladatmegoldás ellenőrzése, értékelése.	TZL I. JK	Feladatlap megírása. Egymás feladatlapjainak értékelése.	18. 19.	Egyéni m. Egyéni m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
	A tanulók kiválasztása kompenzációra, illetve elmélyítő foglalkozásra.		Újratanulás. Újratanítás. Feladatmegoldás.	20.	Egyéni m.
	Ellenőrzés.	TZL II.	Feladatlap kitöltése.	21.	Egyéni m.
	Értékelés.	JK	Ismeretszerzés.	22.	Egyéni m.
				23.	Osztálym.

Témányitó feladatlap I.

1./ Sorold fel a szárazelem szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

2./ Milyen részekből áll az izzólámpa?

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

3./ Milyen anyagú, fajtájú és szigetelésű anyagot választanál vasalózsínórnak?

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

4./ Írj példákat logikai áramkörök alkalmazására!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

5./ Rajzold le a kerékpár
világítási áramkörét!

a.,

a	
1	

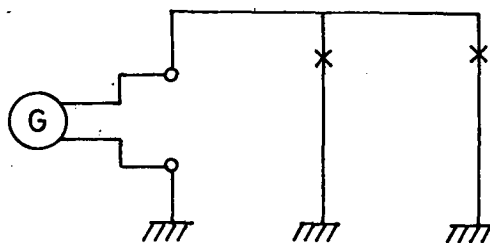
Összesen: 15 pont.

Témányitó feladatlap I.

/Javítókulcs/

- 1./ a., szénrúd
b., cinkhenger
c., kocsonyás anyag
- 2./ a., középérintkező
b., izzószál
c., oldalérintkező
d., gáz
e., üvegbúra
- 3./ a., vörösréz
b., sodrott
c., kettős gumi vagy műanyag szigetelés
- 4./ a., zsűrízógép
b., lemezzágógép
c., egyéb balesetveszélyes szerszám

5./



Témányitó feladatlap II.

1./ Nevezd meg három elektromos energiaforrást!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

2./ Mit nevezünk eredő ellenállásnak?

a.,

a	
1	

3./ Milyen kapcsolás igazságtáblázatát látod?

K_1	K_2	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

a.,

Készítsd el a kapcsolást!

b.,

a	b	
1	1	

4./ Milyen anyagból készül a kerékpáron alkalmazott vezeték?

a.,

a	
1	

5./ Hogyan alakul a fogyasztók
eredő ellenállása?

a., párhuzamos kapcsolás esetén

b., soros kapcsolás esetén

a	b	
1	1	

Összesen: 9 pont.

Témányitó feladatlap II.

Javítókulcs

1./ a., elem, telep

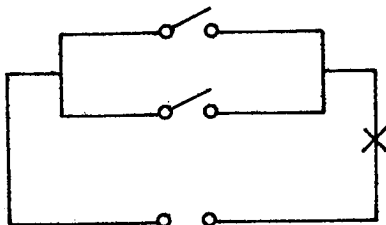
b., akkumulátor

c., generátor

2./ a., a fogyasztók ellenállásának
összegét

3./ a., VAGY

b.,



4./ a., vörösréz sodrony

5./ a., az eredő egy ellenállás értékénél
is kisebb

b., összeadódnak

Témazáró feladatlap 1.

1./ Az önműködő berendezések milyen
tevékenységeket végeznek el az
ember helyett?

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

2./ Milyen fő részekből áll a
jelfogó?

a.,

b.,

Rajzold le az egyszerűsített
elvi rajzát!

c.,

a	b	c	
1	1	1	

3./ A jelfogóknak a feladatuktól
függően milyen típusait ismered?

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

4./ Rajzold le az autóbusz leszállásjelző
berendezésének elvi kapcsolási
rajzát!

a.,

a	
1	

5./ Mi a programkapcsoló?

a.,

a	
1	

6./ Mit nevezünk szabályozásnak?

a.,

a	
1	

7./ Hogyan működik a hőrelé?

a.,

a	
1	

Összesen: 13 pont.

Témazáró feladatlap

Javítókulcs

1./ a., figyel

b., érzékel

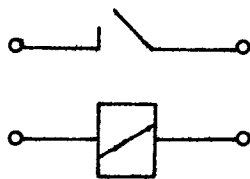
c., beavatkozik

a	b	c	
1	1	1	

2./ a., elektromágnes

b., érintkezők

c.,



a	b	c	
1	1	1	

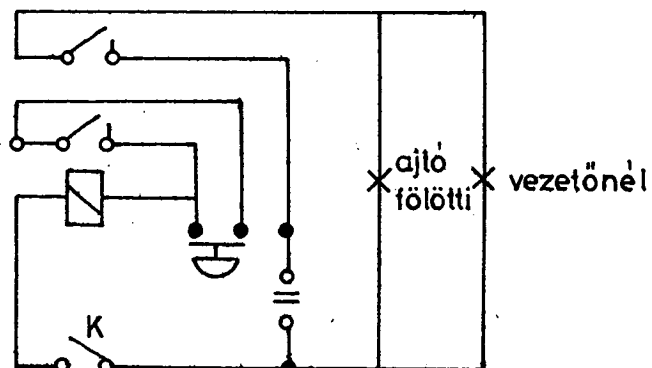
3./ a., záró

b., bontó

c., váltó

a	b	c	
1	1	1	

4./ a.,



- 5./ a., olyan áramköri elem, melynek érintkezői előre meghatározott program szerint vannak zárt, illetve nyitott állapotban.
- 6./ a., olyan irányítási művelet, amely során az irányított jellemző visszahat az irányító berendezésre.
- 7./ a., az ikerfémre tekert ellenálláshuzalban ha áram folyik, az ikerfém felmelegszik, elhajlik és bontja az áramkört.

Témazáró feladatlap II.

1./ Mit nevezünk vezérlésnek?

a.,

a	
1	

2./ Rajzold le és nevezd meg a különböző jelfogók jelképi jeleit!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

3./ Rajzolj egy fotodiódás vezérlő áramkört!

a.,

a	
2	

4./ Elvi rajzon mutasd be a programtárcsa működési elvét!

a.,

a	
2	

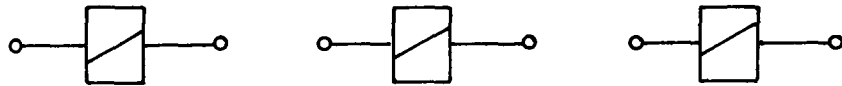
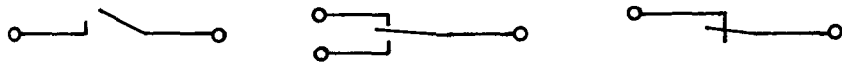
Összesen: 8 pont.

Témazáró feladatlap II.

Javítókulcs

1./ a., olyan irányítási művelet, amely során az irányított jellemző nem hat vissza az irányító berendezésre.

2./ a., b., c.,

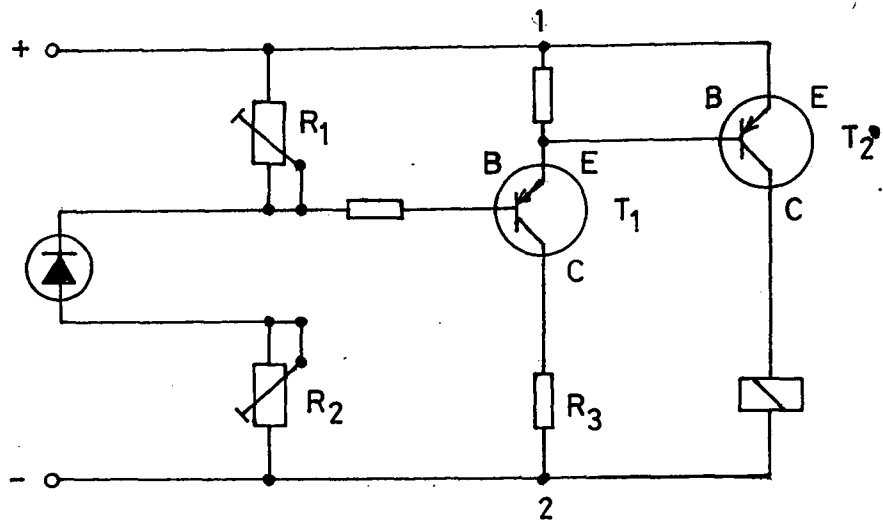


záró

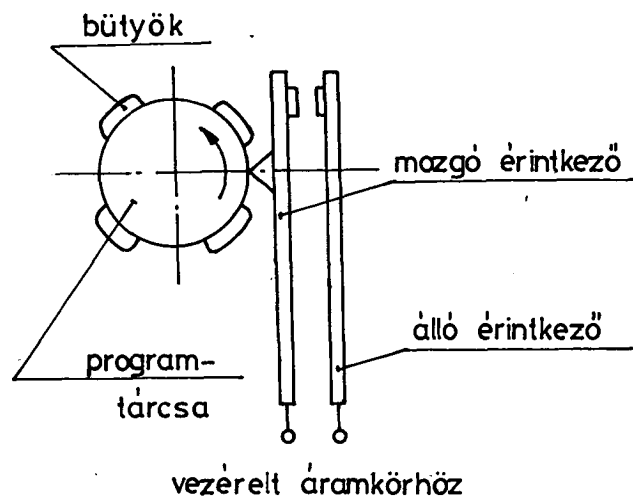
váltó

bontó

3./

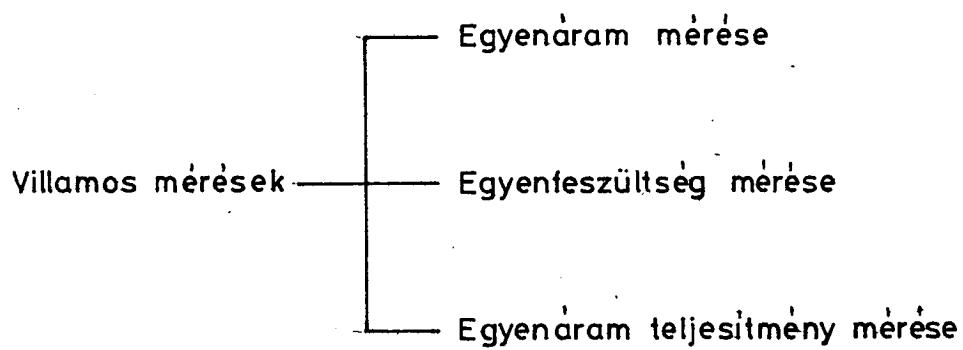


4./



VI. téma
Villamos mérések
8. osztály

Struktúra ábra:



Cél- és eszközismeretek listája:

Célismeretek:

- áram értéke
- feszültség nagysága
- teljesítmény nagysága
- soros kapcsolás
- párhuzamos kapcsolás

Eszközismeretek:

- lengőtekercs
- állandó mágnes
- lineáris skála
- méréshatár
- pontosság
- érzékenység
- tükörskála
- parallakszis hiba

Operatív tevékenységek:

- zárt áramkör létesítése, fogyasztó áramfelvételének mérése
- zárt áramkör létesítése, energiaforrás és fogyasztó sarkain mért feszültségesés mérése
- energiaforrás terheletlen feszültségének mérése
- fogyasztó felvett teljesítményének meghatározása feszültség és árammérő műszer segítségével
- mérési jegyzőkönyvek kitöltése.

Célleírás:

A tanuló legyen képes:

- a mérőműszerek használatára
- a külső algoritmus szintjén.

Tematikus haladási terv:

=====

Óra: Résztémák, szervezési
feladatok:

=====

Tevékenységek:

1. I. Deprez-rendszerű műszer

szerkezeti felépítése,

működési elve.

Műszerkezelési tudni-
valók.

Méréshatár meg-
állapítása.

Leolvasási gya-
korlatok.

2. II. Mérések:

Áramfelvétel mérése.

Műszerbekötés,
leolvasás.

Feszültség mérése.

Műszerbekötés,
leolvasás.

Teljesítmény meghatá-
rozása.

Műszerbekötés,
leolvasás.

Témazárás.

Mérések végre-
hajtása, jegyző-
könyv kitöltése.

=====

Összesen: 3 óra.

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
<u>I. Deprez-rendszerű</u> <u>műszer szerkeze-</u> <u>ti felépítése,</u> <u>működési elve.</u> <u>Műszerkezelési</u> <u>tudnivalók.</u> Leolvasási gyakorlatok.	Magyarázat. Bemutatus.	TEB I.	Ismeretszerzés.	TPF 1.	Osztálym.
<u>II. Mérések:</u> Áramfelvétel mérése.	Irányított beszél- getés.	TEB II.	Ismeretszerzés. Feladatmegoldás.	2. 3.	Páros m. Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
Feszültség mérés.	Irányított beszélgetés.	TEB II.	Ismeretszerzés. Feladatmegoldás.	TPF 4.	Páros m.
Teljesítménymérés.	Irányított beszélgetés.		Ismeretszerzés. Feladatmegoldás.	5.	Páros m.
Témazárás.	Témazáró feladatlap kitöltése, mérések elvégzettetése, jegyzőkönyvek kitöltetése.	TZL I. JK	Mérések elvégzése, jegyzőkönyvek kitöltése. Egymás feladatainak ellenőrzése.	6.	Egyéni m.
	Csoportok beosztása.		Feladatmegoldás.	7.	Egyéni m.
	Kompenzálás.	TZL II.	Újratanulás, feladatmegoldás, értékelés.	8.	Egyéni m.
	Értékelés.	JK		9.	Egyéni m.
				10.	Osztálym.

Témazáró feladatlap I.

1./ Sorold fel a Deprez-rendszerű műszer szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

2./ Hogyan kapcsoljuk a fogyasztóval?

a., voltmérőt

b., ampermérőt

Rajzold le!

a	b	
1	1	

3./ Milyen mérésekre használjuk a Deprez-rendszerű műszert?

a.,

b.,

a	b	
1	1	

4./ Milyen villamos mennyiséget mér a fogyasztásmérő?

a.,

a	
1	

5./ A Deprez-rendszerű műszer
skálája

a.,

a	
1	

6./ A programfüzetek alapján végezzétek
el a mérést, töltsétek ki a jegyző-
könyvet!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

Összesen: 14 pont.

Témazáró feladatlap I.

Javítókulcs

- 1./ a., állandó mágnes
b., lengőtekercs
c., mutató
d., tengely
e., spirálrugó
- 2./ a., párhuzamosan
b., sorosan
- 3./ a., egyenfeszültség
b., egyenáram
- 4./ a., villamos munkát
- 5./ a., lineáris /egyenletes beosztású/
- 6./ tanári bírálat a jegyzőkönyvek alapján.

Témazáró feladatlap II.

- 1./ A programfüzetek alapján végezzétek el
a mérést, töltsétek ki a jegyzőkönyvet!

a	b	c	
1	1	1	

- 2./ A lengőtekerceses műszer milyen mérések-
re alkalmas akkor, ha beépített egyen-
irányítóval rendelkezik?

a.,

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

- 3./ Melyik műszer méri otthonunkban a villamos-
energia felhasználást?

a.,

Milyen villamos energiát mér?

b.,

a	b	
1	1	

Összesen: 9 pont.

Témazáró feladatlap II.

Javítókulcs

1./ tanári bírálat a jegyzőkönyvek alapján

2./ a., egyenfeszültség

b., egyenáram

c., váltakozó feszültség

d., váltakozó áram

3./ a., fogyasztásmérő

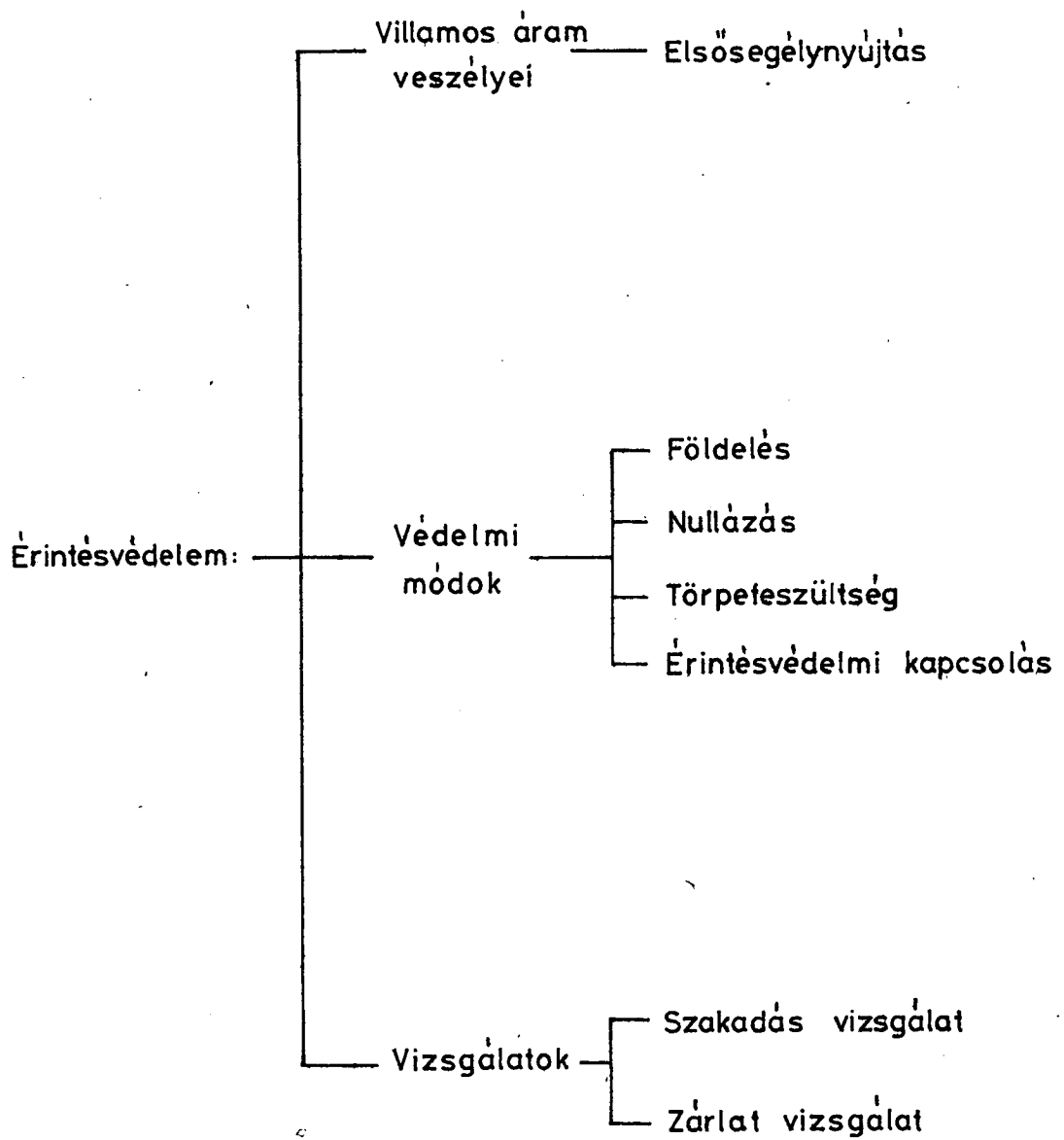
b., villamos munka

VII. téma

Érintésvédelem

8. osztály

Struktúra ábra:



Cél- és eszközismeretek listája:

Célismeretek:

Eszközismeretek:

- érintésvédelem

- testzárlat

- menetzárlat

- érintési feszültség

- földelés

- nullázás

- törpefeszültség

- túláram

- túláramvédelem

- olvadó biztosító

- kismegszakító

- védőföldelés eredő

ellenállása

Operatív tevékenységek:

- adott teljesítmény esetén - az érintési feszültséget figyelembe véve - földelési ellenállás értékének megközelítő meghatározása
- egyszerű műszerrel vezetékek, tekercsek szakadásvizsgálata
- egyszerű műszerrel villamos készülékek testzárlatvizsgálata.

Célleírás:

A tanuló legyen képes:

- ráismerni a villamos áram veszélyeire
- reprodukálni a védőföldelés működési elvét, illetve kapcsolási rajzát
- a megnevezés szintjén ismerni a nullázás, kettős szigetelés, feszültségvédő relé lényegét
- számítással meghatározni a földelőellenállás értékét
- test és menetzárlat vizsgálatára, illetve annak alkalmazására a külső algoritmus szintjén.

Tematikus haladási terv:

Óra: Résztémák, szervezési
feladatok:

Tevékenységek:

1. I. A villamos áram élettani

hatásai:

Érintési feszültség

Balesetmegelőzés

Elsősegélynyújtás

1. II. Érintésvédelmi módok:

Biztosító az áramkörben:

- földelés

- nullázás

Számítási fel-
adatok.

Egyéb érintésvédelmi módok:

- törpefesz.

- kettős szig.

Áramköri
rajzok.

2. III. Szakadás és zárlat-

vizsgálat:

Szakadás vizsgálata műszer-
rel.

Zárlat vizsgálata műszerrel.

Vizsgálatok
elvégzése.

Témazárás.

Összesen: 4 óra

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
<u>I. A villamos áram</u> <u>élettani hatásai</u> Érintési feszültség Balesetmegelőzés Elsősegélynyújtás	Irányított beszélgetés. Bemutató. Szervezés.	TEB I.	Ismeretszerzés. Feladatmegoldás.	TPF 1. 2.	Osztálym. Páros m.
<u>II. Érintésvédelmi</u> <u>módok:</u> Biztosító az áramkörben.	Magyarázat. Szervezés, irányítás.	TEB II.	Ismeretszerzés. Feladatmegoldás.	3. 4.	Osztálym. Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
<u>III. Szakadás és zárlatvizsgálat</u> Műszeres vizsgálatok. Témazárás.	Irányított beszélgetés. Bemutató. Szervezés.	TEB III.	Ismeretszerzés. Feladatmegoldás.	TPF 5. 6.	Osztálym. Páros m.
	Témazáró feladatlap kitöltetése. Tanulók kiválasztása kompenzációra, illetve elmélyítő foglalkozásra.	TZL I. JK	Feladatlap kitöltése. Egymás feladatainak ellenőrzése.	7. 8.	Egyéni m. Egyéni m.
	Kompenzáció. Feladatkijelölés. Ellenőrzés. Összegzés, értékelés.	TZL II. JK	Újratanulás. Feladatmegoldás. Feladatlap kitöltése, javítása. Ismeretszerzés.	9. 10. 11. 12.	Csoportm. Csoportm. Egyéni m. Osztálym.

Témazáró feladatlap!

1./ Mit nevezünk testzárlatnak?

a.,

a	
1	

2./ Milyen hatása van az emberi testen áthaladó áramnak? /Háromnál több választ is írhatasz./

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

3./ Mi az olvadóbiztosító feladata az áramkörben?

a.,

a	
1	

4./ Egyszerű rajzon mutasd be a védőföldelés elvét!

a.,

a	
2	

5./ Mit nevezünk érintési feszültségnek?

a.,

a	
1	

6./ Végezd el a programfüzetedben lévő utasítás alapján a méréseket!

a	b	
1	1	

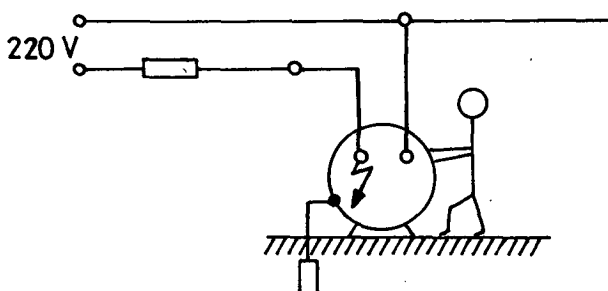
Összesen: 10 pont.

Témazáró feladatlap I.

Javítókulcs

- 1./ a., ha a vezeték vagy a tekercs a fogyasztó fémtestével fémesen érintkezik
- 2./ a., szívgörcs
b., szívbénulás
c., vegyi hatás
- 3./ a., túláram esetében az olvadóbiztosító kiolvad, így megszakad az áramkör

4./



- 5./ a., azt a feszültségértéket, amit még az ember baj nélkül áthidalhat

Témazáró feladatlap II.

1./ A 24 voltot milyen feszültségnek nevezzük?

a.,

a	
1	

2./ Mi a teendő áramütés esetén?

/háromnál több választ is adhatsz/

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

3./ Mi a kismegszakító előnye az olvadó-
biztosítóval szemben?

a.,

a	
1	

4./ Egyszerű rajzon mutasd be a nullázás elvét!

a.,

a	
2	

5./ Miért tilos a biztosítóbetéttet patkolni?

a.,

a	
1	

Összesen: 8 pont.

Témazáró feladatlap II.

Javítókulcs

1./ a., törpefeszültség

2./ a., feszültségmentesítés

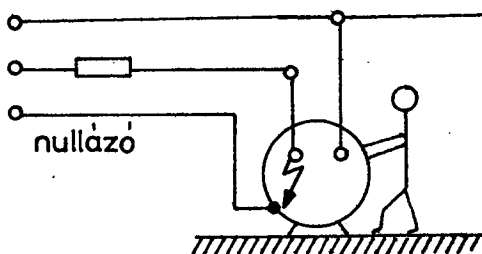
b., elsősegélynyújtás

c., orvos-mentő hívása

3./ a., kioldás esetén nem kell betétet cserélni,
csak újra benyomni.

/túlterhelésből eredő túláram ellen is véd/

4./ a.,



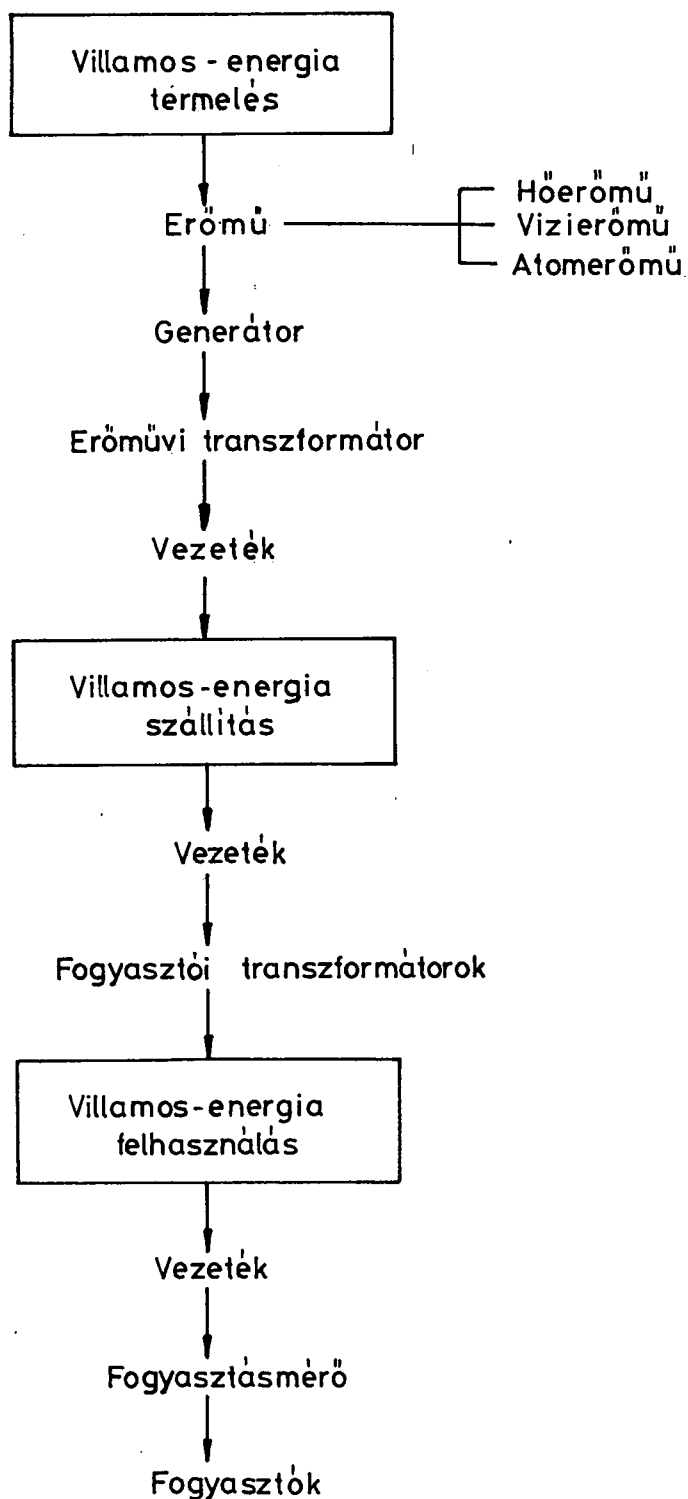
5./ a., mert balesetveszélyes.

VIII. téma

Villamos energia termelése, szállítása

8. osztály

Struktúra ábra: (Erőműtől a fogyasztóig)



Eszköz- és célismeretek listája:

Célismeretek:

- erőmű
- villamos energia

- fogyasztásmérő
- fogyasztásmérés
- villamos munka

Eszközismeretek:

- szinkron generátor
- transzformátor elve
- erőművi transzformátor
- fogyasztói transzformátorok
- elektromágneses indukció
- örvényáram

Operatív tevékenységek:

- szinkron generátor elvi kapcsolási rajzának tanulmányozása
- szinkron generátor működő modelljének tanulmányozása, a generátor működési elve
- folyamatábrák elkészítése
- fogyasztásmérő szerelése, szerkezeti részek tanulmányozása

Célleírás:

A tanuló legyen képes:

- az erőművi berendezések funkcióinak felismerésére
- a megnevezés szintjén az erőművek energiafelhasználás alapján történő osztályozására
- reprodukálni a szinkron-generátor elvi kapcsolási rajzát
- a fogyasztásmérő működési elvénél a törvények alkalmazására a külső algoritmus szintjén.

Tematikus haladási terv:

Óra:	Résztémák, szervezési feladatok:	Tevékenységek:
2.	<u>I. Erőművek osztályozása a felhasznált energia alapján.</u> <u>Erőművek feladata, szerkezeti felépítésük.</u> Szinkron generátor szerkezeti felépítése, működési elve.	Folyamatábra összeállítása. Működő modell tanulmányozása.
2.	<u>II. Fogyasztásmérő a lakásban:</u> Fogyasztásmérő feladata, szerkezeti részei. Fogyasztásmérő működési elve. Témazárás.	Fogyasztásmérő szerelése.

Összesen: 4 óra.

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
<u>I. Erőművek felosztása, feladata, szerkezeti felépítése.</u> Szinkron generátor szerkezeti felépítése, működési elve.	Magyarázat. Bemutatás. Irányított beszélgetés. Bemutatás.	TEB I.	Ismeretszerzés. Ismeretszerzés. Működő modell tanulmányozása. Feladatmegoldás.	TPF I. 2. 3. 4.	Osztálym. Osztálym. Osztálym. Páros m.
<u>II. Fogyasztásmérő a lakásban.</u> Fogyasztásmérő feladata, szerkezeti részei.	Irányított beszélgetés. Bemutatás.	TEB II.	Ismeretszerzés.	5.	Osztálym.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
Fogyasztásmérő működési elve. Témazárás.	Irányított beszélgetés. Szervezés.		Feladatmegoldás.	TPF 6.	Páros m.
	Témazáró feladatlap kitöltetése.	TZL I.	Feladatlap kitöltése. Egymás feladatainak értékelése.	7. 8.	Egyéni m. Egyéni m.
	Tanulók kiválasztása kompenzációra, illetve elmélyítő foglalkozásra. Kompenzáció. Feladatkijelölés. Ellenőrzés.		Újratanulás, újratanítás. Feladatlap kitöltése.	9. 10.	Csoportm. Páros m..
	Értékelés, összegzés.	TZL II. JK	Feladatlap kitöltése, javítása. Ismeretszerzés.	11. 12.	Egyéni m. Osztálym.

Témazáró feladatlap¹.

1./ Az energiafelhasználást figyelembe véve
milyen erőműtípusokat ismersz?

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

2./ Rajzold le a hőerőmű energia-
áramlási folyamat-ábráját!

a.,

a	
1	

3./ Sorold fel a háromfázisú szinkron generátor
fő szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

4./ Mi a funkciója az erőművi transzformátornak?

a.,

a	
1	

5./ Hogyan és hol érvényesül az örvényáram az
egyfázisú indukciós fogyasztásmérő működési
elvében?

a.,

b.,

a	b	
1	1	

Összesen: 11 pont.

Témazáró feladatlap I.

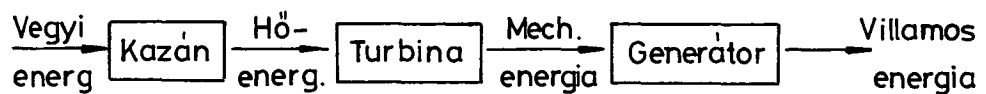
Javítókulcs

1./ a., hőerőmű

b., vízierőmű

c., atomerőmű

2./



3./ a., állórész a háromfázisú tekercseléssel

b., forgórész a tekercsel és csúszógyűrűkkel

c., gerjesztő-generátor a forgórész tengelyén

d., kapcsolótábla

4./ a., a generátor által előállított feszültség feltranszformálása szállítható feszültségértékre

5./ a., ennek értelmében indul forgásnak a számlálószerkezetet mozgató korong

b., ennek értelmében fékeződik az állandó mágnes között forgó korong

Témazáró feladatlap II

- 1./ Állíts össze olyan folyamatábrát, amely az atomerőműben végbemenő energiaváltozásokat mutatja!

a.,

a	
2	

- 2./ Mi a feladata a fogyasztói transzformátor-állomásnak?

a.,

a	
1	

- 3./ Sorold fel a háromfázisú szinkron generátor fő szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

- 4./ Miért hívják a fogyasztásmérőt indukciós szerkezetnek?

a.,

a	
1	

- 5./ Mit mér a fogyasztásmérő?

a.,

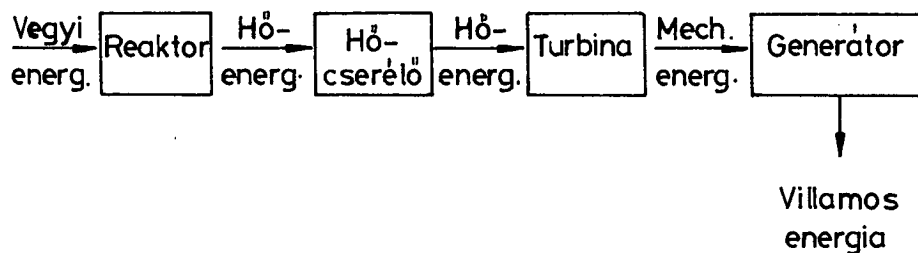
a	
2	

Összesen: 10 pont.

Témazáró feladatlap II.

Javítókulcs

1./



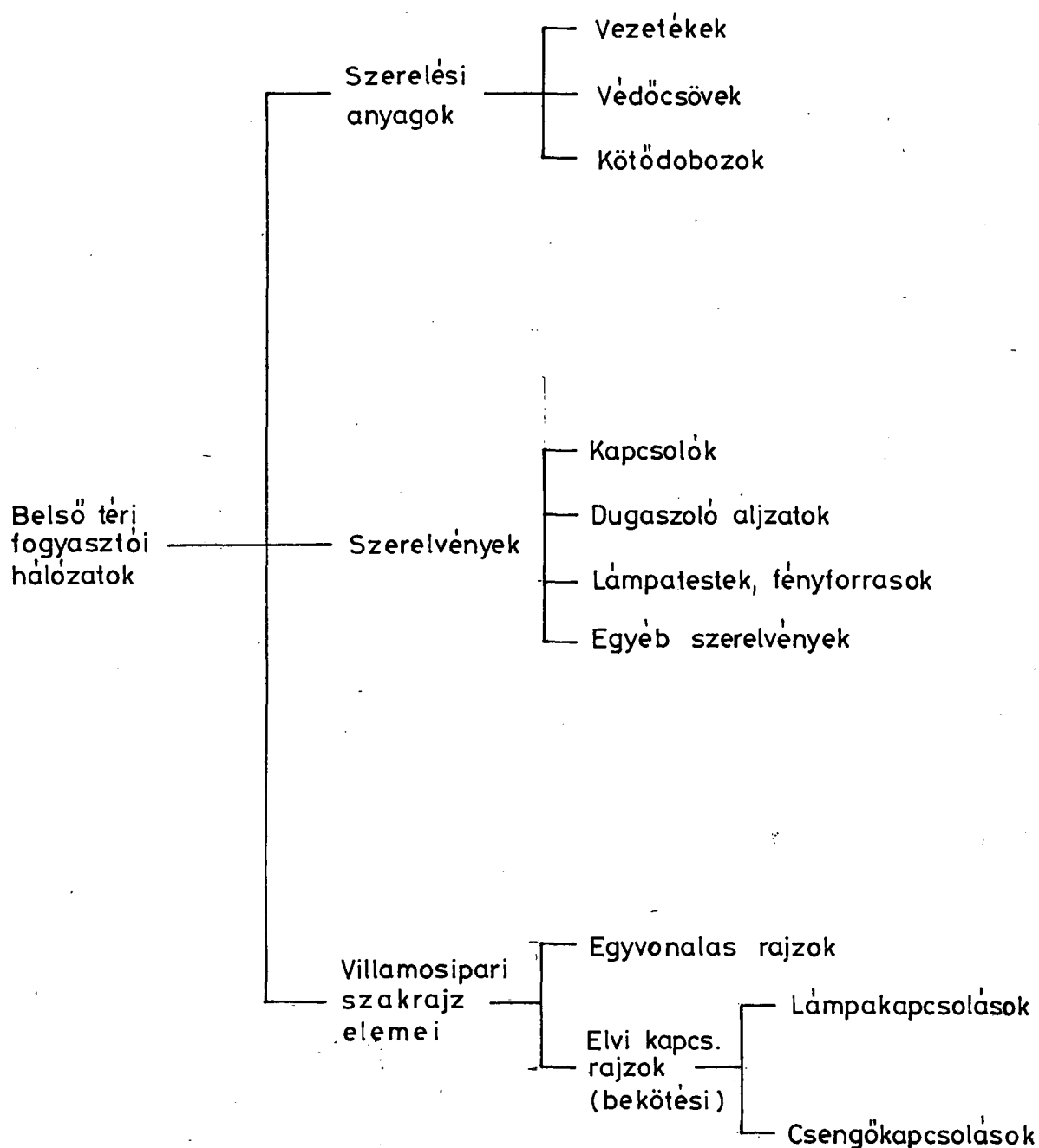
- 2./ a., a szállított magasfeszültségű villamos energiát szabványos, felhasználható feszültségű értékre letranszformálni.
- 3./ a., állórész a háromfázisú tekercseléssel
b., forgórész a tekercssel és a csúszógyűrűkkel
c., gerjesztő generátor a forgórésszel azonos tengelyen
d., kapcsolótábla
- 4./ a., mert erővonalmetszés következtében a korongban indukált feszültség által hajtott áram mágneses hatása alapján működik.
- 5./ a., villamos munkát.

IX. téma

Belső téri fogyasztói hálózatok szerelése

8. osztály

Struktúra ábra:



Eszköz- és célismeretek listája:

Célismeretek:

Eszközismeretek:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| - belső téri fogyasztói hálózatok | - huzal, vezeték |
| - vezetékek | - sodrony-vezeték |
| - kötődobozok | - szabványos kereszt-
metszetek |
| - védőcsövek | - szigetelés |
| - szerelvények | - vezetékek védelme |
| - fényforrások | - védőcsövek típusai,
szabványos méretek |
| - rajzjelek | - kapcsolók |
| - villamos hálózatok | - dugaszoló aljzatok |
| - hangjelző készülék | - lámpatestek |
| | - izzólámpa |
| | - fénycső |
| | - csengő |

Operatív tevékenységek:

- szerelvények szerelése, tanulmányozása
- csatlakozózsínór készítése
- vezetékkötések létesítése
- különféle csengőkapcsolások összeállítása
- különféle lámpakapcsolások összeállítása
- elvi kapcsolási rajzok és bekötési rajzok készítése

Célleírás:

A tanuló legyen képes:

- megnevezni a szerelési anyagok és szerelvények fajtáit, típusait,
- lerajzolni a tanult áramkörök egyvonalas és bekötési rajzát,
- reprodukálni a tanult kapcsolások működési elvét,
- ráismerni a gyakorlatban alkalmazott lámpa- és csengőkapcsolások típusaira
- szerelvények bekötését végrehajtani a belső algoritmus szintjén.

Tematikus haladási terv:

=====

Óra:	Résztémák, szervezési feladatok:	Tevékenységek:
------	----------------------------------	----------------

=====

2. I. Szerelési anyagok:

Vezetékek	Vezetékkötések
Védőcsövek	létesítése.
Kötődobozok	

3. II. Szerelvények:

Különböző szempontok szerinti csoportosítás	Szerelvények
Kapcsolók	szétszerelése,
Dugaszoló aljzatok	tanulmányozása.
Lámpatestek, fényforrások	Csatlakozó- zsinór készí- tése.
Egyéb szerelvények	

=====

=====

Óra:	Résztémák, szervezési feladatok:	Tevékenységek:
------	----------------------------------	----------------

=====

Formatív feladatlap.

- | | | |
|----|--|---|
| 6. | <u>III. Villamosipari szak-
rajz elemei:</u> | Lakóház egy-
vonalas terv-
rajzának el-
készítése. |
| | Egyvonalas rajzok. Áram-
köri elemek jelképes ábrá-
zolása. | |
| | Bekötési rajzok fontos-
sága, lényege a kivite-
lezés szabályai. | A tervrajz
bővítése. |
| | Bekötési rajz alapján
különféle kapcsolások
kivitelezése: | Csillárkapcsoló
szerelése. |
| | - egypólusú kapcsoló
bekötése | |
| | - csillárkapcsolás | |
| | - váltókapcsolás | Váltókapcsoló
szerelése. |
| | - csengőkapcsolás | Csengőkapcso-
lások szere-
lése. |
- =====

Összesen: 11 óra.

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti:	Tanulói tevékenységek:	Te:	Javasolt szervezeti formák:
I. Szerelési anyagok:		TEB I.		TPF	
Vezetékek	Magyarázat		Ismeretszerzés	1.	Osztálym.
Védőcsövek	Bemutató				
Kötődobozok					
Vezetékkötések	Bemutató		Feladatmegoldás	2.	Páros m.
II. Szerelvények:		TEB		3.	Osztálym.
Csoportosítás	Irányított beszélgetés		Ismeretszerzés		
Kapcsolók	Bemutató				
Dugaszoló aljak	Bemutató		Ismeretszerzés	4.	Osztálym.
Fényforrások	Irányított beszélgetés, magyarázat		Ismeretszerzés	5.	Osztálym.

Résztémák:	Tanári tevékenységek	Ti.:	Tanulói tevékenységek	Te.:	Javasolt szervezeti formák:
A szerelés szer- számai Szerelési gyakor- latok	Ismertetés, bemutatás		Ismeretszerzés	TPF	Osztálym.
	Szervezés		Feladatmegoldás	6.	Páros m.
	Formatív feladatlap kitöltetése	FFL	Formatív feladatlap kitöltetése	7.	Egyéni m.
	Ellenőrzés, értékelés	JK	Egymás feladatlapjának értékelés	8.	
	Típushibák elemzése Magyarázat		Rögzítés Ismeretszerzés	9.	Egyéni m.
				10.	Osztálym.
				11.	Osztálym.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek:	Te.:	Javasolt szervezeti formák:
<u>III. Villamosipari szakrajz elemei:</u> Egyvonalas rajzok Áramköri elemek Jelképes ábrázolása	Magyarázat Bemutató Szervezés		Ismeretszerzés Rögzítés Feladatmegoldás	12. 13. 14.	Osztálym. Osztálym. Páros m.
Bekötési rajzok lényege	Magyarázat		Ismeretszerzés	15.	Osztálym.
Különböző bekötési rajzi megoldások	Bemutató Szervezés		Feladatmegoldás	16.	Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek:	Te.	Javasolt szervezeti formák:
Bekötési rajz alapján különféle kapcsolások kivitelezése	Szervezés		Feladatmegoldás	TPF 17.	Páros m.
Témazárás	Témazáró feladatlap kitöltetése Tanulók kiválasztása kompenzálásra Tanulók kiválasztása kompenzálásra, illetve elmélyítő foglalkozásra Kompenzálás Ellenőrzés	TZL I JK	Feladatlap kitöltése Egymás feladatainak ellenőrzése Újratanulás Újratanítás Feladatmegoldás	18. 19. 20. 21. 22.	Egyéni m. Egyéni m. Egyéni m. Csoportm. Páros m.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek:	Te.:	Javasolt szervezeti formák:
	Feladatlap megíratása	TZL II.	Feladatlap kitöltése	TPF 23.	Egyéni m.
	Értékelés, összegzés	JK	Ismeretszerzés	24.	Osztálym.

Formatív feladatlap

1./ Sorolj fel néhány szabványos vezeték keresztmetszetét!

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

2./ Mi a jelentése az MMAL .2., 5. jelölésnek?

a	
1	

3./ Szabvány szerint milyen színűek a felsorolt vezetékek?

a., fázisvezető:

b., nullavezető:

c., védővezető:

4./ Csoportosítsd a kapcsolókat működtetésük szerint!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

5./ Csoportosítsd a kapcsolókat a hálózatban
betöltött szerepük szerint!

a.,

b.,

c.,

d.,

a	b	c	d	
1	1	1	1	

Formatív feladatlap

Javítókulcs

1./ a., $2,5 \text{ mm}^2$

b., 4 mm^2

c., 6 mm^2

d., 10 mm^2

e., 16 mm^2

2./ $2,5 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű kettős műanyag szigete-
lésű alumínium huzal vezeték

3./ a., fekete

b., kék

c., piros

4./ a., forgókapocs

b., billenőkapocs

c., nyomógombos

5./ a., egyenáramkörös

b., kétáramkörös

c., váltó

d., kereszt

Témazáró feladatlap I.

Összesen: 13 pont.

1./ Mi a feladata a védőcsőnek?

a.,

a	
1	

Sorolj fel néhány szabványos védőcső átmérőt!

b.,

c.,

d.,

e.,

b	c	d	e	
1	1	1	1	

2./ Rajzold az áramköri elemek mellé a szabványos egyvonalas villamásipari rajzjelét!

a., biztosító

b., egysarkú kapcsoló

c., csillárkapcsoló

d., váltókapcsoló

e., védőérintkezős dugaszoló csatlakozó aljzat.

a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

3./ Készítsd el a váltókapcsolás egyvonalas rajzát!

a.,

a	
1	

4./ Készítsd el a csillárkapcsolás bekötési rajzát!

a.,

a	
1	

5./ Hogyan kell a lámpafoglalatot helyesen bekötni az áramkörbe?

a.,

a	
1	

Témazáró feladatlap I.

Javítókulcs

1./ a., a vezetékek mechanikai behatások elleni védelme

b., 16 mm \varnothing

c., 23 mm \varnothing

d., 29 mm \varnothing

e., 36 mm \varnothing

/bármelyik szabványos méret értékelendő/

2./ a.,



b.,



c.,



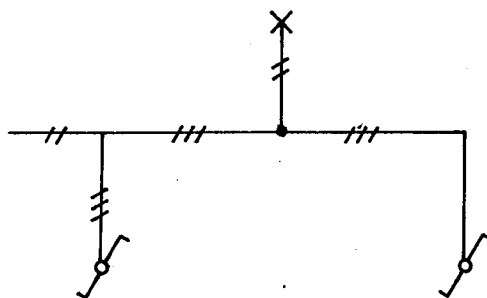
d.,



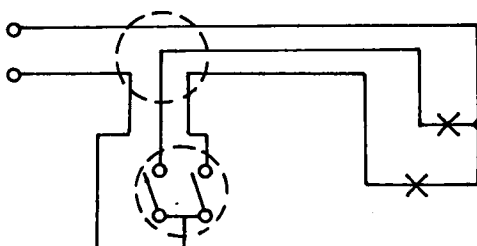
e.,



3./



4./



5./ a., A fázisvezetőt a fenékérintkezőhöz, a nullavezetőt az oldalérintkezőhöz kell kötni.

Témazáró feladatlap II.

1./ Írj fel három szempontot, amelyek alapján az izzólámpát csoportosíthatjuk!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

2./ Készítsd el a váltókapcsolás bekötési rajzát! /Áramköri rajz./

a.,

a	
1	

3./ Készítsd el a csillárkapcsolás bekötési rajzát! /Áramköri rajz./

a.,

a	
1	

4./ Készítsd el egy garzonlakás villamos kivitelezési tervét!

a.,

a	
4	

Összesen: 9 pont.

Témazáró feladatlap II.

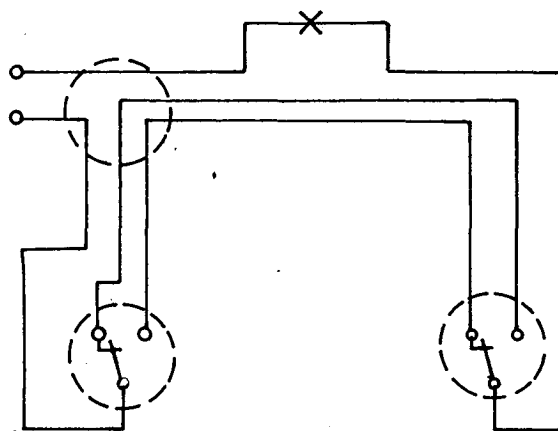
Javítókulcs

1./ a., teljesítmény

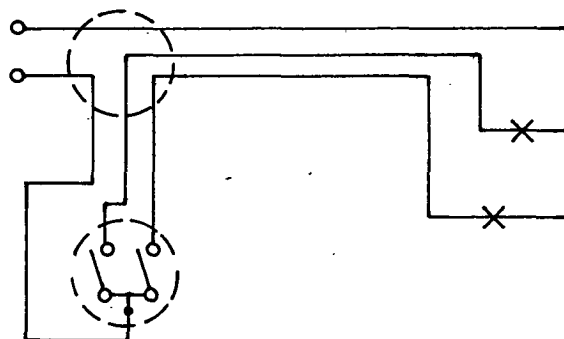
b., méret

c., feszültség

2./



3./



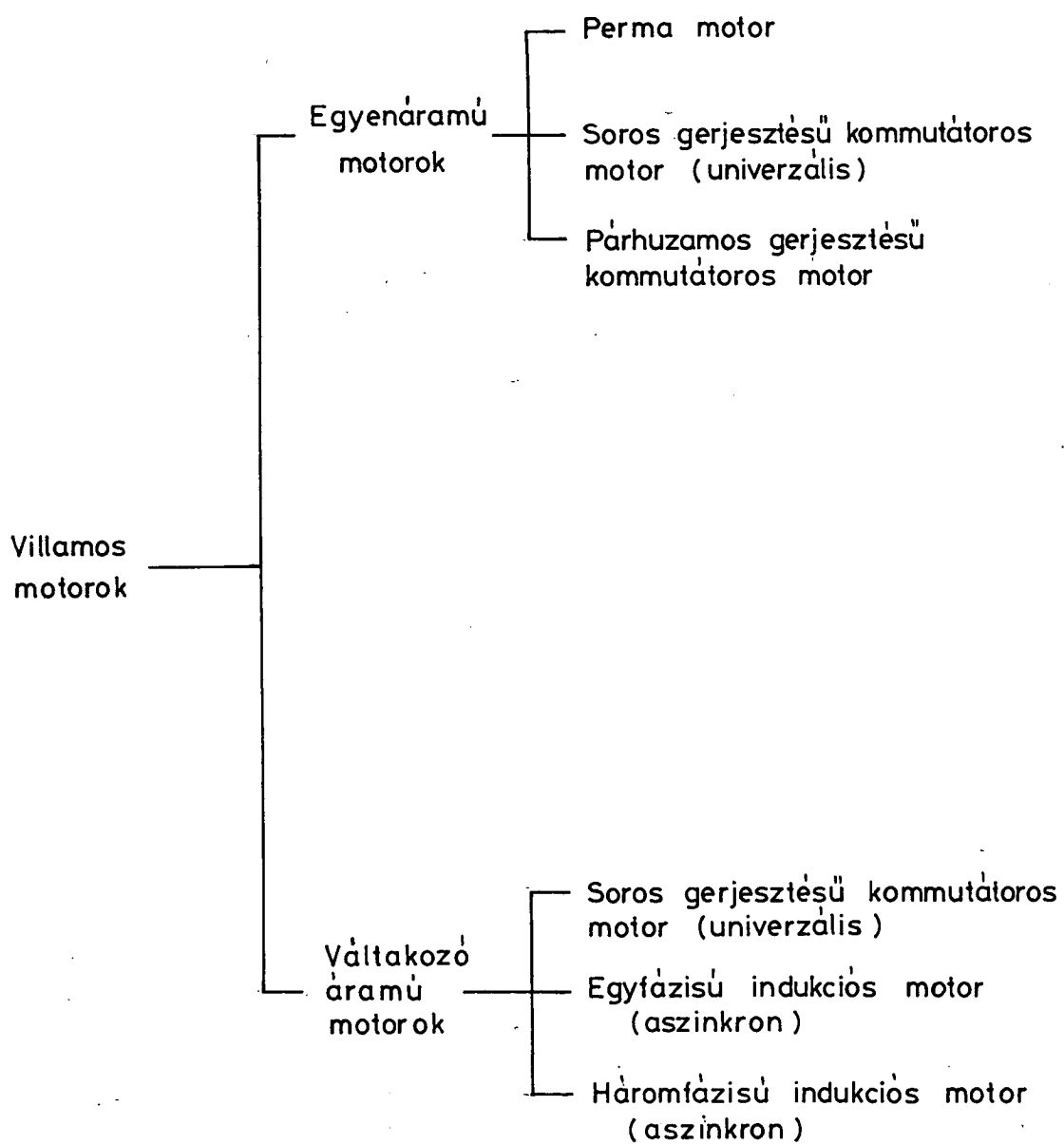
4./ a., tanári bírálat a rajz alapján.

X. téma

Villamos motorok

8. osztály

Struktúra ábra:



Eszköz- és célismeretek listája:

Célismeretek:

- univerzális motor
- indukciós motor
- egyfázisú rendszer
- háromfázisú
rendszer
- segédfázis

Eszközismeretek:

- kommutátor
- gerjesztőtekercs
- bronzkefe
- kefehíd
- lemezelte vasmag
- állórész
- forgórész
- háromfázisú teker-
cseles
- egyfázisú teker-
cseles
- rövidrezárt forgó-
rész
- aszinkron

Operatív tevékenységek:

- univerzális motor szerelése, szerkezeti részeinek tanulmányozása
- indukciós motor szerelése, szerkezeti részeinek tanulmányozása
- egyszerű műszeres vizsgálatok:
 - testzárlat
 - menetzárlat - vizsgálata.
 - szakadás

Célleírás:

A tanuló legyen képes:

- felismerni az egyes motortípusok közötti különbséget
- segédeszköz igénybevétele nélkül reprodukálni az univerzális motor működési elvét
- segédeszköz igénybevétele nélkül reprodukálni az indukciós motor működési elvét
- egyszerű vizsgálati módok alkalmazására a külső algoritmus szintjén.

Tematikus haladási terv:

=====

Óra: Résztémák, szervezési
 feladatok:

=====

Tevékenységek:

1. I. Egyenáramú motorok:

Csoportosítás

Kommutátoros motor működési
elve

Szerelés, működési elv és szerkezeti részek tanulmányozása.

3. II. Váltakozóáramú motorok:

Csoportosítás

Kommutátoros motor mint
váltakozó áramú motor

Háromfázisú indukciós
motor

Egyfázisú indukciós
motor

Műszeres vizsgálatok

Témazárás.

Üzemeltetés

Szerelés és szerkezeti részek tanulmányozása.

Test, menetzár-
lat és szakadás-
vizsgálat.

Összesen: 4 óra.

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek:	Te.:	Javasolt szervezeti formák:
I. <u>Egyenáramú motorok</u> Csoportosítás	Magyarázat	TEB I.	Ismeretszerzés	TPF 1.	Osztálym.
Kommutátoros motor működési elve	Irányított beszélgetés Bemutató Szervezés		Ismeretszerzés Megfigyelés Feladatmegoldás	2. 3. 4.	Osztálym. Osztálym. Csoportm.
II. <u>Váltakozóáramú motorok:</u> Csoportosítás	Magyarázat	TEB II.	Ismeretszerzés	5.	Osztálym.
Kommutátoros motor mint váltakozóáramu motor	Irányított beszélgetés Szervezés		Felidézés Feladatmegoldás	6. 7.	Osztálym. Csoportm.

Résztémák	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek:	Te.: TPF	Javasolt szervezeti formák:
Háromfázisú indukciós motor	Magyarázat Bemutatás		Ismeretszerzés Megfigyelés	8.	Osztálym.
Egyfázisú indukciós motor	Magyarázat, bemutató Szervezés		Ismeretszerzés Feladatmegoldás	9.	Osztálym.
Műszeres vizsgáló- tok	Bemutatás Szervezés		Megfigyelés Feladatmegoldás	10.	Osztálym.
Témazárás	Témazáró feladatlap ki- töltetése Tanulók kiválasztása kompenzálásra, illetve elmélyítő foglalkozásra	TZL I. JK	Feladatlap kitöltése Egymás feladatainak ellenőrzése Feladatmegoldás	11.	Csoportm.
	Kompenzálás Ellenőrzés Értékelés	TZL II JK	Újratanulás Feladatlap kit.	12.	Osztálym.
			Ismeretszerzés	13.	Páros m.
				14.	Egyéni m.
				15.	Egyéni m.
				16.	Egyéni m.
				17.	Egyéni m.
				18.	Egyéni m.
				19.	Osztálym.

Témazáró feladatlap I.

1./ Miért nevezik az egyenáramú soros gerjesztésű kommutátoros motort univerzálisnak?

a.,

a	
1	

Ha tudod a választ, akkor rajzzal bizonyítsd!

b.,

b	
1	

2./ Egyszerű rajzzal szemléltesd az univerzális motor működési elvét!

a.,

a	
2	

3./ Az egy és háromfázisú indukciós motor forgórészét miért nevezik rövidrezártnak?

a.,

a	
1	

4./ Hol alkalmazzuk és mi a feladata a segéd-fázisnak?

a.,

b.,

a	b	
1	1	

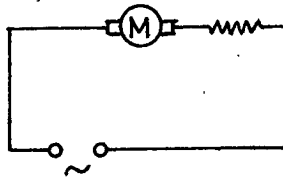
Összesen: 7 pont.

Témazáró feladatlap

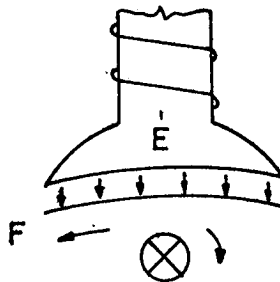
Javítókulcs

1./ a., mert egyaránt működik egyen és váltakozó-
árammal

b.,



2./ a.,



3./ a., mert két végén vezetőanyagból készült
karikával lezárt alumínium rudakból áll.

4./ a., az egyfázisú indukciós motoroknál alkalmazzák.
b., fáziseltolást biztosít.

Témazáró feladatlap

- 1./ Készítsd el az egyfázisú indukciós motor
elvi kapcsolási rajzát!

a.,

a	b	
2	1	

Ismertesd a működési elvét!

b.,

- 2./ Egy adott névleges feszültségű univerzális
motor fordulatszáma egyenáramú üzemeltetés-
nél miért nagyobb, mint váltakozóáramú
üzemeltetés esetén?

a.,

a	
1	

- 3./ Sorold fel a háromfázisú indukciós
motor fő szerkezeti részeit!

a.,

b.,

c.,

d.,

e.,

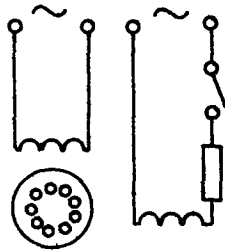
a	b	c	d	e	
1	1	1	1	1	

Összesen: 9 pont.

Témazáró feladatlap II.

Javítókulcs

1./ a.,



b., egy fázis csak lüktető mágneses teret hoz létre, így indításkor a segédfázissal fáziseltolást produkálnak és ennek következtében a forgórész forogni fog.

2./ a., mert egyenáram esetén nincs örvényáramú és egyéb veszteség

3./ a., állórész a háromfázisú tekercseléssel

b., rövidzárlat forgórész a tengellyel

c., csapágyak

d., csapágypajzsok

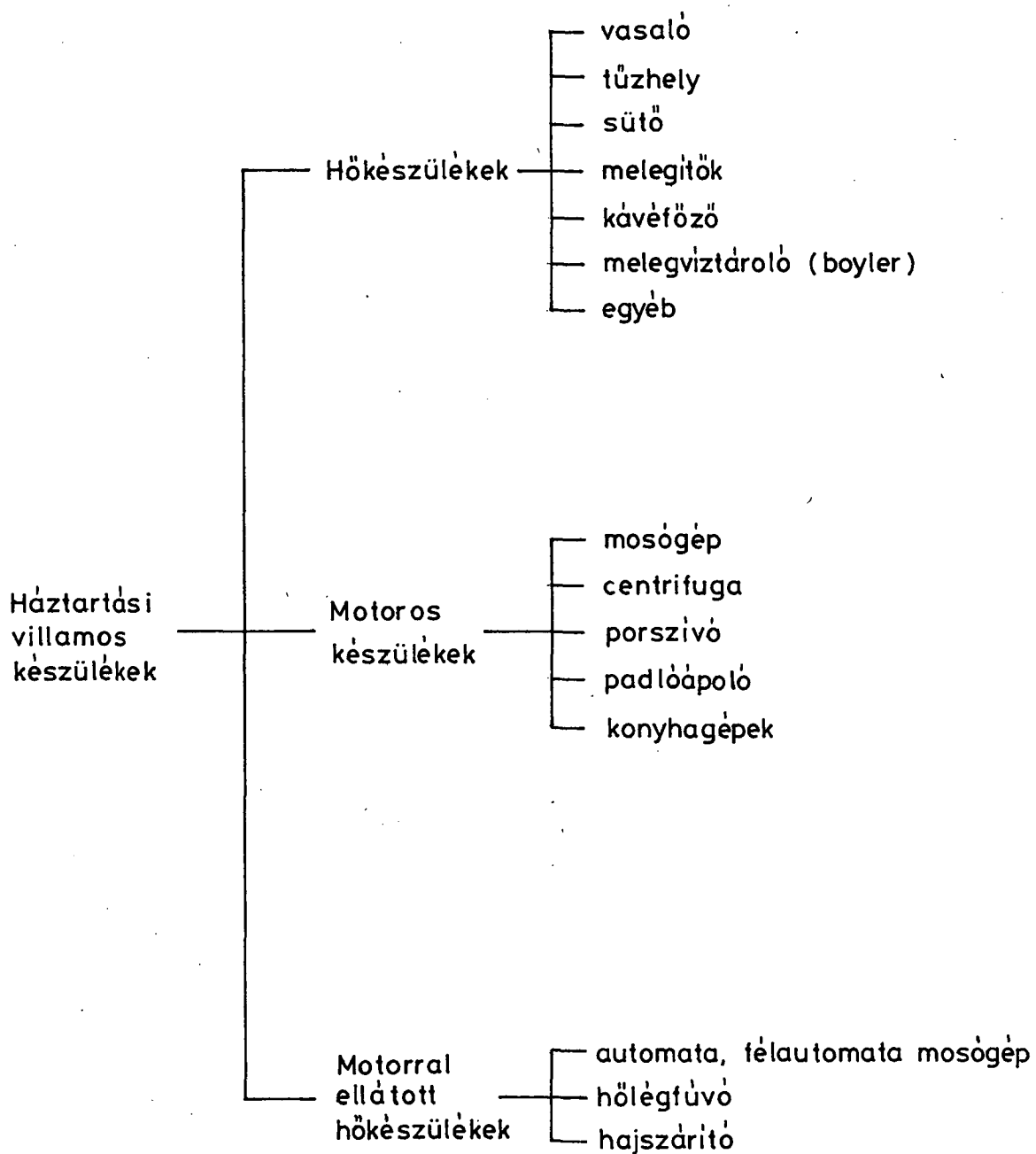
e., kapocstábla

XI. téma

Villamos készülékek otthonunkban

8. osztály

Struktúra ábra:



Eszköz- és célismeretek listája:

Célismeretek:

Eszközismeretek:

- vasaló
- tűzhely
- sütő
- melegítők
- melegvítároló
- kávéfőző
- merülőforraló
- grillsütő
- keverőtárcsás
mosógép
- lengőlapátos mosógép
- forgódobos mosógép
- automata mosógép
- centrifuga
- porszívó

- az áram hőhatása
- hőáramlás
- hővezetés
- hőszigetelés
- ellenálláshuzal
- fűtőbetét
- fűtőtest
- mikonit
- csőfűtőtest
- gyöngyszigetelés
- hőmérséklet-
szabályozó
- váltakozóáramú
motor
- segédfázis
- gumigyűrűs tömítés
- közlőmű
- áttétel

Célismeretek:

Eszközismeretek:

- padlóápoló

- kettős szigete-
lés

- konyhagépek:

- daráló

- habverő

- turmix

- hőlégfúvó

- hajszárító

Operatív tevékenységek:

- hőkészülékek szerelése, betétcsere ~~valóban~~
- hőkészülékek szerelése, betétcsere kávéfőző-
ben
- motoros készülékek szerelése, porszívó
szerelése, szerkezeti részeinek tanulmányozása
- keverőtárcsás mosógép szerelése, szerkezeti
részeinek tanulmányozása
- műszeres vizsgálatok: testzárlat, menetzárlat,
szakadás vizsgálata.

Célleírás:

A tanuló legyen képes:

- rásimerni a villamos háztartási készülékek
különböző rendeltetésű egységeire
- reprodukálni a jelentősebb háztartási
gépek működési elvét
- egyszerűbb karbantartó munkák elvégzésére
és a műszeres vizsgálat alkalmazására a
belső algoritmus szintjén.

Tematikus haladási terv:

=====

Óra: Résztémák, szervezési

Tevékenységek:

===== feladatok: =====

2. I. Háztartási villamos
készülékek csoportosítása.

3. II. Hőkészülékek:

Vasaló

Tűzhely

Sütő

Melegítők

Kávéfőző

Melegvíztároló

Szerelési

gyakorlatok.

3. III. Motoros készülékek:

Mosógép

Centrifuga

Porszívó

Padlókeféző

Konyhagépek

Szerelési

gyakorlatok.

=====

=====

Óra:	Résztémák, szervezési	Tevékenységek:
	feladatok:	

=====

2. IV. Motorral ellátott
 hőkészülékek

Automata mosógép

Hőlégfúvó

Hajszárító

Műszeres

vizsgálatok

Rendszerezés.

Témazárás.

=====

Összesen: 10 óra.

MEGTANÍTÁSI PROGRAM

Résztémák	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek	Te.:	Javasolt szervezeti formák:
<p>I. <u>Háztartási vil-</u> <u>lamos készülékek</u> <u>csoportosítása</u></p> <p>Készülékek cso- portosítása</p>	<p>Magyarázat</p>	TEB	<p>Ismeretszerzés</p>	TPF 1.	Osztálym.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek:	Te.:	Javasolt szervezeti formák:
II. <u>Hőkészülékek</u>				TPF	
Vasaló	Magyarázat, bemutatás		Ismeretszerzés	2.	Osztálym.
Tűzhely	Irányított beszélgetés		Feladatmegoldás	3.	Páros m.
Sütő	Szervezés		Feladatmegoldás	4.	Páros m.
Melegítők					
Kávéfőző					
Melegvítároló					
III. <u>Motoros</u>				5.	Osztálym.
<u>készülékek</u>	Magyarázat		Ismeretszerzés		
Mosógép	Irányított beszélgetés		Felidézés	6.	Osztálym.
Centrifuga	Bemutatás		Felidézés	7.	Osztálym.
Porszívó	Szerelési feladat		Feladatmegoldás	8.	Csoportm.
Egyéb	Vizsgálatok		Feladatmegoldás	9.	Csoportm.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek:	Te.:	Javasolt szervezeti formák:
IV. <u>Motorral ellátott hőkészülékek</u>					
Automata mosógép	Irányított beszélgetés		Rendszerezés	10.	Osztálym.
Hőlégfúvó					
Hajszárító	Irányított beszélgetés		Felidézés	11.	Osztálym.
Rendszerezés	Irányított beszélgetés		Felidézés	12.	Osztálym.

Résztémák:	Tanári tevékenységek:	Ti.:	Tanulói tevékenységek:	Te.:	Javasolt szervezeti formák:
Témazárás, szummatív értékelés	Szummatív feladatlap kitöltése	SzFL	Feladatlap megírása	13.	Egyéni m.
	Feladatmegoldás ellenőrzése, értékelés	I.	Egymás feladatlapjainak javítása	14.	Egyéni m.
	A tanulók kiválasztása kompenzálásra, illetve elmélyítő foglalkozásra	JK	Újratanulás	15.	Csoportm.
Kompenzálás	Feladatkijelölés		Elmélyítő feladat megoldása	16.	Egyéni m.
	Feladatkijelölés, elbőrlés	SzFL II JK	Feladatlap megírása, javítása	17.	Egyéni m.
	Értékelés		Ismeretszerzés	18.	Osztálym.
Összegzés					

Szummatív értékelőlap I/a.

1./ A villamos motor álló és forgórésze
a.,

kapcsolatban van egymással.

a	
1	

2./ Nevezd meg a centrifugáknál alkalmazott
balesetvédelmi megoldásokat!

a., villamos áramütések ellen

b., mechanikai sérülés ellen.

a	b	
1	1	

3./ A porszívót és a padlókefélgépet
közös néven nevezzük.

a.,

a	
1	

4./ Sorolj fel három elektromos fűtőtest-fajtát!

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
1	1	1	

5./ Sorold fel, milyen folyamatokat szükséges
szabályozni az automata mosógép működéséhez!

a.,

b.,

a	b	
1	1	

Szummatív értékelőlap I/b.

6./ Mit nevezünk érintési feszültségnek?

a. ,

a	
1	

7./ Miért tilos a kettősszigetelésű gépet földelni?

a	
1	

8./ Tanárod által kijelölt villamos
készüléken végezd el a test és
menetzárlat vizsgálatot! /Az adato-
kat jegyzőkönyvbe rögzítsd!/
/A feladatok megoldásához a tanár által megadott
eszközöket használd! /

a	b	
1	1	

Összesen: 13 pont.

Szummatív értékelőlap

Javítókulcs

- 1./ a., mágneses
- 2./ a., kettős szigetelés
b., fedő által működtetett villamos kapcsoló
- 3./ a., háztartási gépeknek
- 4./ a., gyöngyszigetelés
b., kerámiamasszába ágyazott fűtőhuzal
c., csőfűtőttest
- 5./ a., víz hőmérséklet
b., vízszint
- 6./ a., azt a feszültségértéket, amit még az ember baj nélkül áthidalhat
- 7./ a., mert megszűnik a kettős szigetelésű jelleg
- 8./ tanári bírálat.

Szummatív értékelőlap II

1./ Az motort az jellemzi,
a.,

hogy a forgó mágneses mező és a forgórész
nem azonos sebességgel forog.

a	
l	

2./ Készítsd el a szakadásvizsgálat kapcsolási
rajzát vasalóhoz!

a.,

a	
l	

3./ Milyen típusú mosógépeket ismersz?

a.,

b.,

c.,

a	b	c	
l	l	l	

4./ Írd le röviden a fogyasztásmérő működési
elvét!

a.,

a	
l	

5./ A porszívóban a szívóhatást a hozza
a.,

létre, melyet villamos motor
b.,

hajt meg.

a	b	
l	l	

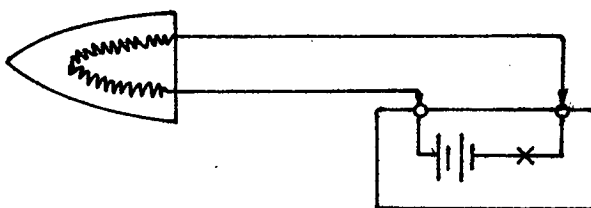
Összesen: 9 pont.

Szummatív értékelőlap II.

Javítókulcs

1./ a., aszinkron

2./ a.,



3./ a., keverőtárcsás

b., lengőlapátos

c., forgódobos

4./ a., a párhuzamosan kötött tekercsben a hálózati feszültség mágneses hatása érvényesül. A fogyasztóval sorbakötött tekercsben pedig a felvett áram mágneses hatása érvényesül. A mágneses terek hatására a korong forgó mozgást végez.

5./ a., ventillátor vagy szélkerék

b., univerzális.

2./ Tanulói programfüzet:

/a tanulásirányítás eszköze/

Tartalma: A tizenegy téma kidolgozott programja.

A megtanítási programmal és a munkatankönyvvvel
összehangolt utasítás a tanulók számára.

I. Téma

Zárt áramkör fogalma, 5. osztály.

Tanulói programfüzet

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

- 1./ Osztálymunka: A feszültségforrásokról és azon belül a zsebtelep szerkezeti felépítéséről hallottok tanároktól.

Figyeljete!

Az izzók szerkezeti felépítését is ismerteti tanárotok.

Jegyezzétek fel a szerkezeti részeket!

- 2./ Csoportmunka: Megtaláljátok a zsebtelepet az asztalokon.

Vizsgáljátok meg a telep szerkezeti részeit!

Tanárotok kérdéseire adjatok választ!

- 3./ Páros munka:

Készítsétek el az egyszerű áramkör elvi kapcsolási rajzát!

Használjátok a tankönyv rajzjeleit!

Készítsétek el a kapcsolást!

- 4./ Páros munka: Olvassátok el a tankönyv 70-71-72. oldalát! Végezzétek el a 71/5. pontban feltüntetett vizsgálatot!

A tankönyv kérdéseire adjatok választ!

Tanárotok segít!

- 5./ Egyéni munka: Feladatlapot fogtok kitölteni.

Figyelmesen dolgozzatok!

- 6./ Egyéni munka: Javítsátok ki egymás feladatlapjait!

- 7./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével közösen elemezzétek munkátokat!
- 8./ Osztálymunka: Nyomókapcsolót fogtok készíteni.
Tanárotok segítségével közösen beszéljétek meg a feladatot!
- 9./ Csoportmunka: Tanulmányozzátok a tankönyv 73-74-75-76. oldalát! Adjatok választ a kérdésekre!
Tanárotok segít. Rögzítsétek a tervezés és szerelés menetét!
- 10./ Páros munka: Terveitek alapján készítsétek el a kapcsolást! Tanárotok a baleseti veszélyekre hívja fel a figyelmeteket.
Pontosan, szakszerűen és balesetmentesen dolgozz!
- 11./ Páros munka: Tanulmányozzátok át a tankönyv 77-78-79. oldalát! Az olvasottakat beszéljétek meg a tanárokkal!
- 12./ Páros munka: Munkatankönyvetek alapján tervezzétek meg és készítsétek el a jelzőlámpamodellt! 79-81. oldal.
- 13./ Páros munka: Készítsétek el a modell huzalozását.
A tankönyv 77/5. pontja alapján dolgozz!
- 14./ Egyéni munka: Témazáró feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozzatok figyelmesen!

15./ Egyéni munka: Javítókulcs segítségével értékeljétek egymás feladatlapját!

Figyelem! A továbbiakban a feladatlap eredményétől függően dolgozz!

16./ Egyéni munka: azok számára, akik jól megoldották a feladatot. /Tanárotok választ ki./

Ti a tanároktól elmélyítő feladatokat kaptok.

17./ Egyéni munka: Azok számára, akiknek megoldása nem volt megfelelő. /Tanárotok választ ki./

Ti újra nézzétek át az anyagot. Előbb azt vegyétek át, amit nem jól oldottatok meg a feladatlapon. A második lépésben nézzétek át a kijelölt anyagrészből mindazt, amire nem emlékeztetek pontosan. TK.: 69-80.

18./ Egyéni munka: /nem megfelelő megoldást adó tanulók./ Töltsétek ki az újabb feladatlapot. Értékeljétek a megoldást csoportvezetők vagy tanárotok segítségével.

19./ Osztálymunka: Összegzés, értékelés tanárotok irányításával.

II. Téma

Zárt áramkör fogalma, 6. osztály

Tanulói programfüzet

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

- 1./ Egyéni munka: Gondoljatok arra, amit 5. osztályban az elektromosságról tanultatok. Akkor az egyszerű áramkör összeállítása jelentette munkátok fő részét. Nézzétek át a tankönyv 114-115. oldalát.
Most egy feladatlapot fogtok kitölteni, melyben az iránt érdeklődünk, hogy a múlt év anyagából mire emlékeztek.
- 2./ Egyéni munka: Javítsátok egymás feladatlapjait.
- 3./ Páros munka: /azok számára, akik jól oldották meg a feladatot/
Tanárotok választ ki!
Ti a tanároktól gyakorlati feladatot kaptok.
- 4./ Csoportmunka: /Azok számára, akiknek nem sikerült jól megoldani a feladatot/
Ti nézzétek át az 5. osztályos tankönyv 69-76. oldalát.
Munkátokban tanárotok segít.
- 5./ Egyéni munka: Töltsétek ki az újabb feladatlapot.
Javítsátok egymás feladatlapját.
- 6./ Osztálymunka: Mindenki figyel.
Tanárotok értékeli feladatmegoldásotokat.
- 7./ Osztálymunka: Tanárotok bemutatja a nyomókapcsolót és ismerteti szerepét az egyszerű áramkörben.
A feltett kérdésekre adjatok pontos válaszokat.

- 8./ Páros munka: Állítsatok össze egyszerű áramkört nyomókapcsolóval.
- 9./ Páros munka: Állítsatok össze áramkört nyomógommbal. Töltsétek ki az igazságtáblázatot. TK: 116. oldal.
- 10./ Páros munka: Fogyasztók soros kapcsolása. Állítsatok össze az áramkört. TK: 116/141. ábra. Tanulmányozzátok az áramköri jellemzőket. Tanárotok segít.
- 11./ Páros munka: Fogyasztók párhuzamos kapcsolása. Állítsatok össze az áramkört. TK: 118/143. ábra. Tanulmányozzátok a tankönyv feladatait. 118. oldal. Adjatok a kérdésekre választ. Tanárotok segít.
- 12./ Egyéni munka: Feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozzatok figyelmesen.
- 13./ Egyéni munka: Javítsatok egymás feladatlapjait.
- 14./ Osztálymunka: Tanárotok értékeli munkátokat. Minden problémátokra kérjétek és kaptok választ.
- 15./ Páros munka: Biztonsági berendezést fogtok készíteni. Tanárotok kijelöli a feladatot. Tervezzetek és dolgozzatok önállóan. Munkátokhoz használjátok a TK: 119-120. oldalán leírtakat.
- 16./ Páros munka: Készítsétek el a TK 120/145. ábrájának kapcsolását. Készítsetek igazságtáblázatot.

- 17./ Páros munka: Készítsétek el a TK: 121/146. ábrájának kapcsolását. Készítsetek igazságtáblázatot.
- 18./ Osztálymunka: Jelzőlámpamodellt fogtok készíteni. A követelményeket beszéljétek meg tanárotokkal.
- 19./ Osztálymunka: Tanárotok bemutatja sajátkészítésű modelljét. Nézzétek meg jól.
- 20./ Páros munka: Tervezzétek meg és készítsétek el a modellt. Tanárotok a tervezésben segít.
- 21./ Osztálymunka: Zsűrítőgép modelljét fogjátok elkészíteni. Tanulmányozzátok a TK: 124/148-149. ábrát.
- 22./ Osztálymunka: Tanulmányozzátok a tanárotok által bemutatott modellt.
- 23./ Páros munka: Tervezzétek meg és készítsétek el a modellt.
- 24./ Egyéni munka: Témazáró feladatlapot fogtok kitölteni.
Dolgozzatok figyelmesen!!
- 25./ Egyéni munka: Javítsátok ki egymás feladatlapjait.
- 26./ Egyéni munka: /azok számára, akik jól oldották meg a feladatot/ Tanárotok választ ki.
Ti tanárotoktól munkafeladatot kaptok, figyelmesen dolgozzatok.

27./ Csoportmunka: /azok számára, akik nem jól oldották meg a feladatot/

Tanárokat választ ki.

Ti újból nézzétek át a kijelölt anyagrészeket.

TK: 114-122.

28./ Egyéni munka: Feladatlapot fogtok kitölteni.

Javítsátok egymás feladatlapjait.

29./ Osztálymunka: Tanárok segítségével értékeljétek munkátokat.

III. Téma

Elektromágneses indukció, 7. osztály

Tanulói programfüzet

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

- 1./ Osztálymunka: Tanárotok a váltakozóáramú generátor /kerékpár dinamó/ szerkezeti felépítéséről és működési elvéről magyaráz nektek.

Figyeljete!

- 2./ Csoportmunka: Gyakorlatvezetőik irányításával vizsgáljátok meg a generátor szerkezeti részeit, tanulmányozzátok az elvi kapcsolási rajzot.

- 3./ Osztálymunka: Tanárotok magyarázatát hallgassátok figyelemmel!

A gyakorlatban használatos gyűjtőberendezéseket veszitek számba.

- 4./ Osztálymunka: Figyeljete és használjátok a generátor működési elvénél tanult mozgási indukcióval kapcsolatos ismereteiteket!

- 5./ Csoportmunka: Tanári irányítással szereljete szét egy lendkerékmágneses gyűjtőkészüléket!

Könyvetek 122. és 123. oldalát tanulmányozzátok át és a kérdőjelekre adjate választ!

Végezzete el a következő feladatot: gyűjtőtekerces egyszerű vizsgálata. Tanárotok utasítását kövessete!

- 6./ Osztálymunka: Hallgassátok tanárotok magyarázatát, a demonstrációs tábláról tanulmányozzátok az áramköröket!

- 7./ Egyéni munka: Füzetetekbe készítsétek el a hagyományos akkumulátoros gyújtás elvi kapcsolási rajzát!
Tanárotok segít!
Ellenőrizzétek egymás munkáját!
Tanárokkal beszéljétek meg a feladatot!
- 8./ Osztálymunka: Figyeljétek tanárookra. A gyújtógyertya szerkezeti felépítését fogjátok megtanulni.
- 9./ Egyéni munka: Tanulmányozd a munkatankönyv 158. ábráját!
Adj választ a munkatankönyv kérdéseire.
A tanári asztalon található táblázatból válassz gyújtógyertyát a család, vagy rokon, vagy ismerős gépkocsijához!
Tanárod segít.
- 10./ Egyéni munka: Feladatlapot fogsz kitölteni. Figyelmesen dolgozz!
- 11./ Egyéni munka: Tanárod irányításával, javítókulcs segítségével javítsd csoporttársad feladatlapját!
- 12./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével értékeljétek munkátokat!
- 13./ Osztálymunka: Az előgyújtás lényegéről hallottok magyarázatot.
Figyeljétek!

- 14./ Osztálymunka: Tanárotok a gyújtásbeállítás menetét és szerszámaikat ismerteti. Rögzítsétek!
- 15./ Csoportmunka: Állítsátok be motorkerékpár alapelőgyújtását! Tanárotok ellenőrzi munkátokat!
- 16./ Egyéni munka: Témazáró feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozzatok figyelmesen!
- 17./ Egyéni munka: Javítókulcs segítségével értékeljétek egymás feladatlapjait!
- Figyelem! A továbbiakban a feladatlap eredményétől függően dolgozz!
- 18./ Egyéni munka: Azok számára, akik jól megoldották a feladatlapot. /Tanárotok választ ki./
- Ti a tanároktól elmélyítő feladatokat kaptok.
- 19./ Egyéni munka azok számára, akik megoldása nem volt megfelelő: /Tanárotok választ ki./
- Ti újra nézzétek át az anyagot! Előbb azt vegyétek át, amit nem jól oldottatok meg a feladatlapon.
- A második lépésben nézzétek át a kijelölt anyagrészekből mindazt, amire nem emlékeztek pontosan!

5. osztályos tk: 69-71

6. osztályos tk: 114-131

7. osztályos tk: 45-46, 122-124

7. osztályos munkafüzet

- 20./ Csoportmunka: /nem megfelelő megoldást adó tanulók/
Az anyagrész feldolgozása kapcsán felmerült problémákat beszéljétek meg tanárokkal vagy az irányításra kijelölt tanulóval.
- 21./ Egyéni munka: /nem megfelelő megoldást adó tanulók/
Töltsétek ki a feladatlapot! Értékeljétek a megoldást csoportvezetők vagy tanárok segítségével.
- 22./ Osztálymunka: Összegzés, értékelés, tanárok irányításával.

IV. Téma

Zárt áramkör fogalma, 7. osztály

Tanulói programfüzet

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

- 1./ Egyéni munka: Ahhoz, hogy ezt az anyagrészt megértsek, át kell ismételni az ide kapcsolódó anyagrészeket.

Az átismételt anyagrészből egy feladatlapot töltöttök ki pontosan, figyelmesen dolgozzatok.

- 2./ Egyéni munka: A javítókulcs segítségével ellenőrizzitek egymás feladatlapját. Legyetek pontosak, szigorúak, mert aki nem tudja tökéletesen az alapvető elektrotechnikai ismereteket, nem fogja megérteni az új anyagrészt.

- 3./ Osztálymunka: Tanárokkal értékelitek a feladatlap megoldását. A súlyos hibákat közösen beszélitek meg.

- 4./ Csoportmunka: Akik nem megfelelően oldották meg a feladatot /tanárok választ ki/, nézzék meg a hibás részeket.

TK. 5.

Tk. 6.

Akik jól oldották meg a feladatot /tanárok választ ki/, segítsenek társaiknak. Újra nézzétek át a feladatlapot.

- 5./ Egyéni munka: Miután átnéztétek az anyagot, társaitok illetve tanárok segítségével megnyugtatóan tisztáztok a problémákat, újból töltsetek ki feladatlapot. Javítsátok ki egymás feladatlapjait.

- 6./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével értékeljétek munkátokat.
- 7./ Osztálymunka: Az érvényben lévő KRESZ-előírásokról beszélgettek. Mondjátok el, mit tudtatok meg eddig a KRESZ-ről?
- 8./ Osztálymunka: Figyeljétek tanárotok magyarázatát!
- 9./ Egyéni munka: Vegyétek elő munkatankönyveteket!
A 45. oldalon lévő 47-es ábrát tanulmányozzátok át, és válaszoljatok az utána következő kérdésekre /a 46. oldalon is/
- 10./ Egyéni munka: Tanulmányozzátok a tankönyv 46/48. ábráját. A vezetékterv alapján készítsétek el a kerékpár vezetékhálózatát.
- 11./ Osztálymunka: Demonstrációs tábláról tanulmányozzátok a motorkerékpár világítási hálózatát! Figyeljétek tanárotok magyarázatát!
- 12./ Páros munka: A padtársak együtt próbálják - az eddig hallottak alapján - a motorkerékpár világítási hálózatát lerajzolni. Tanárotok segít!
- 13./ Osztálymunka: Figyeljétek tanárotokra! A hagyományos jelző-berendezésekről hallottok!
- 14./ Osztálymunka: Az elektromos jelzőberendezésekről beszélgettek. Mondjátok el, hogy eddig mit hallottatok erről a témáról.

- 15./ Páros munka: Tanárotok segítségével egy villogó kivitelezési rajzát készíttitek el.
- 16./ Páros munka: A rajz alapján, tanári segítséggel szereljétek össze a jelzőberendezést! Végezzetek üzemi próbát.
- 17./ Egyéni munka: Témazáró feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozzatok figyelmesen.
- 18./ Egyéni munka: Javítókulcs segítségével ellenőrizzétek egymás feladatlapjait. Figyelem! A továbbiakban a feladatlap eredményétől függően dolgozz!
- 19./ Egyéni munka: /azok számára, akiknek nem sikerült jól megoldani a feladatot/

Tanárotok választ ki!

Ti újra nézzétek át az anyagot. Előbb azt a részt tanulmányozzátok, amit nem sikerült jól megoldani.

TK. 5. osztály

TK. 6. osztály

TK. 7. osztály 44-46. oldal

- 20./ Egyéni munka: /azok számára, akik jól oldották meg a feladatot/

Tanárotok választ ki!

Ti a tanárotoktól elmélyítő feladatokat kaptok. Dolgozzatok figyelmesen.

21./ Csoportmunka: /a nem megfelelő választ adó tanulók részére./

Munkátok során a felmerült problémákat beszéljétek meg a tanárokkal, vagy az irányításra kijelölt tanulóval.

22./ Egyéni munka: /a nem megfelelő választ adó tanulók részére/

Töltsétek ki a feladatlapot, javítsátok ki egymás lapjait. Tanárok segítségével értékeljétek munkátokat.

23./ Osztálymunka: Tanárok irányításával értékeljétek munkátokat.

V. Téma

Önműködő rendszerek. 8. osztály

Tanulói programfüzet

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

- 1./ Egyéni munka: Témanyitó feladatlapot fogsz kitölteni.
Dolgozz figyelmesen!
- 2./ Egyéni munka: Javítókulcs segítségével értékeljétek egymás feladatlapjait!
- 3./ Csoportmunka: /azok számára, akik megoldása nem volt hibátlan/ /Tanárotok választ ki./
Nézd meg, hol hibáztál, a tanárod segítségével javítsd ki, s kérd a segítségét, ahol nem érted!
- 4./ Egyéni munka: /azok számára, akik helyesen töltötték ki a feladatlapot. /Tanárotok választ ki./
Ti elmélyítő feladatot kaptok a tanárotoktól.
- 5./ Egyéni munka: /azok számára, akik megoldása nem volt hibátlan/. Ti töltsétek ki az újabb feladatlapot.
Javítsátok ki társatok feladatlapját.
- 6./ Osztálymunka: Értékelés, összegzés tanárotok irányításával.
- 7./ Osztálymunka: Figyeljétek tanárotokra! Az automatizálásról ill. annak lényegéről és jelentőségéről magyaráz.
- 8./ Osztálymunka: Kisérjétek figyelemmel tanárotok magyarázatát a jelfogókkal való vezérlésről!

- 9./ Páros munka: Tanulmányozzátok a munkatankönyv segítségével a jelfogók szerkezeti felépítését és működési elvét!
- 10./ Osztálymunka: Hallgassátok figyelmesen tanárokat a kézi és önműködő vezérlés lényegéről!
- 11./ Osztálymunka: Kisérjétek figyelemmel tanárokat, aki a programkapcsolóval való vezérlésről magyaráznak!
- 12./ Páros munka: A munkatankönyv útmutatása alapján készítsétek el a közlekedési jelzőlámpa vezérlését programkapcsolóval.
Figyeljétek tanárok utasításaira!
- 13./ Osztálymunka: Tanárok a szabályozás lényegéről magyaráznak. Hallgassátok figyelemmel.
- 14./ Osztálymunka: Szobahőmérséklet szabályozó szerkezeti felépítését és működési elvét fogjátok megismerni.
- 15./ Páros munka: Tanárok irányításával végezzétek el a feladatot. Szabályozó berendezést fogtok összeszerelni.
- 16./ Páros munka: Tanárok irányításával végezzétek el a feladatot. Hőfokszabályozós vasalót fogtok szerelni.

- 17./ Páros munka: Tanulmányozzátok át a tankönyvben található lépcsőházi automata elvi kapcsolási rajzát. Adjatok válaszokat a tankönyv kérdéseire. Elemezzétek az ábrát felépítés és működés szempontjából. Készítsétek el az automata lépcsőházi világítás modelljét.
- 18./ Egyéni munka: Témazáró feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozzatok figyelmesen.
- 19./ Egyéni munka: Javítókulcs segítségével értékeljétek egymás feladatlapját.
- 20./ Egyéni munka: /azok számára, akik megoldása nem volt megfelelő/ Tanárotok választ ki!
Ti újra nézzétek át a munkatankönyv vonatkozó fejezeteit.
Dolgozzatok figyelmesen. Használjátok ki a tanár, illetve a tanterv által biztosított lehetőségeket.
- 21./ Egyéni munka: /azok számára, akiknek a megoldása jól sikerült/ Tanárotok választ ki!
- 22./ Egyéni munka: /azok számára, akiknek a megoldása nem volt megfelelő/
Újabb feladatlapot fogtok kitölteni.
Javítsátok egymás feladatlapját.
- 23./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével értékeljétek munkátokat.

VI. Téma

Villamos mérések. 8. osztály

Tanulói programfüzet.

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

- 1./ Osztálymunka: Tanárotok a Deprez-rendszerű műszer szerkezeti felépítését ismerteti.

Figyeljétek!

Hallani fogtok a műszer kezelésének szabályairól. Ez számotokra azért fontos, mert szabálytalan be-
kötés esetén a műszer komoly meghibásodást szenved.

- 2./ Páros munka: Tanulmányozzátok a tankönyv 30/49. ábráját!
Adjatok választ a 30. oldal a., b., c., d., e. kérdéseire!
Tanárotokkal közösen értékeljétek a feladatot!

- 3./ Páros munka: Készítsétek el a tankönyv 32/53. ábrájának kapcsolását!

Végezzétek el a méréseket, töltsétek ki a jegyzőkönyvet!
Tanárotok segítségével értékeljétek!

A mérési helyekre rajzoljátok be az árammérő műszert!

- 4./ Készítsétek el a tankönyv 31/52. ábrájának kapcsolását!

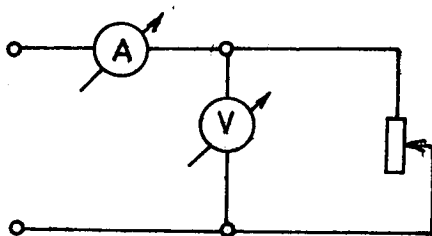
Végezzétek el a mérést, töltsétek ki a jegyzőkönyvet!

- 5./ Páros munka: Állítsátok össze az itt látható kapcsolást!

Olvassátok el a 31/c/1 pontot!

Végezzétek el a mérést!

Töltsétek ki a jegyzőkönyvet!



U	I	W

A c/ pont két kérdésére adjatok választ!

6./ Egyéni munka: Tanulmányozzátok át a tankönyvben rögzített feladatok kérdéseit: /a., b., c., d., e., f., g., h., i., j., k./.

A kérdésekre adjatok választ!

/A tanulmányozásra fordítható időt a tanárotok megadja./

Témazáró feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozzatok figyelmesen! Figyelem! A 6. pont kérdését megtaláljátok a programfüzetben.

7./ Egyéni munka: Javítókulcs segítségével értékeljétek egymás feladatlapjait!

Figyelem! A továbbiakban a feladatlap eredményétől függően dolgozz!

8./ Egyéni munka: azok számára, akik jól megoldották a feladatlapot. /Tanárotok választ ki./

Ti a tanárotoktól elmélyítő feladatokat kaptok.

9./ Egyéni munka: azok számára, akiknek a megoldása nem volt megfelelő. /Tanárotok választ ki./

Ti egy új feladatlapot fogtok kitölteni. Az eredményes munka érdekében újra nézzétek át az anyagot! Előbb azt vegyétek át, amit nem jól oldottatok meg a feladatlapon!

Tankönyv: 31., 32., 33., 34., 35. oldal.

Az időt a tanárotok határozza meg.

Töltsétek ki a témazáró feladatlapot!

Figyelem! Az első pont kérdését megtaláljátok a programfüzetben.

Értékeljétek a megoldást csoportvezetőtök vagy tanárotok segítségével!

10./ Osztálymunka: Összegzés, értékelés tanárotok irányításával.

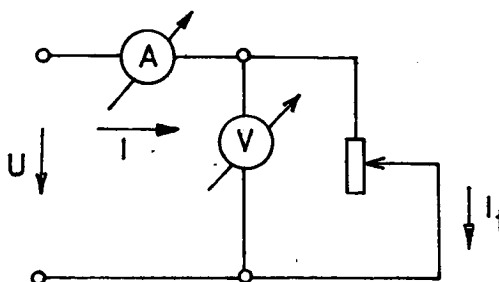
Mérési jegyzőkönyv a témazáró feladatlapokhoz:

/a 6., illetve az 1. pont feladata/

Egyenáramú teljesítmény mérése

A mérés menete:

1/ Állítsuk össze az ábra szerinti kapcsolást:



2./ Állítsunk be különböző terheléseket a szabályozó-
elmállás változtatásával /esetleg cseréjével/.
Olvassuk le az összetartozó értékeket és írjuk be
táblázatunkba:

U	I	W

A mérés kiértékelése

A mért értékek alapján számítsuk ki a teljesítmény
értékét!

VII. Téma

Érintésvédelem. 8. osztály

Tanulói programfüzet

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

- 1./ Osztálymunka: Tanárotok az érintésvédelem alapelveiről beszél.
Hallgassátok figyelemmel.
- 2./ Páros munka: Tanulmányozd át a tankönyv vonatkozó fejezeteit. Adj választ a feladatok címszó alatt feltett kérdésekre.
- 3./ Osztálymunka: Tanárod az olvadóbiztosító fontosságáról beszél.
Az érintésvédelmi módokat is számbaveszitek.
- 4./ Páros munka: Tanulmányozd a különböző védelmi megoldások elvi kapcsolási rajzát. Végezz számítást egy földelés-ellenállás eredő értékének meghatározására. A feladatot tanárod jelöli ki és segít.
- 5./ Osztálymunka: Tanárotok a biztonsági-hibafeltárás műszeres lehetőségeiről beszél. Gondoljatok a műszeres mérésnél szerzett ismereteitekre.
- 6./ Páros munka: Végezzetek szakadás és zárlatvizsgálatokat. Tanárotok segít.
Gondoljatok a testzárlatvizsgálat jelentőségére.
- 7./ Egyéni munka: Témazáró feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozzatok figyelmesen.

- 8./ Egyéni munka: Javítókulcs segítségével javítsátok egymás feladatlapjait.
- 9./ Csoportmunka: /azok számára, akiknek nem sikerült a feladatot jól megoldaniuk/
Tanárotok választ ki!
Ti újra nézzétek át a téma fejezeteit. A problémákat beszéljétek meg tanárotokkal.
- 10./ Csoportmunka: /azok számára, akik jól oldották meg a feladatot/
Tanárotok választ ki!
Ti a tanárotoktól elmélyítő feladatot kaptok.
- 11./ Egyéni munka: /azok számára, akiknek nem sikerült a feladatot jól megoldani./
Ti újabb feladatlapot fogtok kitölteni.
Dolgozzatok figyelmesen. Javítókulcs segítségével értékeljétek egymás feladatlapjait.
- 12./ Osztálymunka: Tanárotok irányításával értékeljétek munkátokat.

VIII. Téma

Villamosenergia termelése, szállítása. 8. osztály

Tanulói programfüzet

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

- 1./ Osztálymunka: Tanárotok az erőművek felosztásáról, feladatáról, szerkezeti felépítéséről magyaráz nektek. Figyeljetek!
- 2./ Osztálymunka: Tanárotok a szinkrongenerátor felépítéseiről, működéséről magyaráz. Figyeljetek!
- 3./ Osztálymunka: Tanárotok irányításával tanulmányozzátok a szinkrongenerátor elvi kapcsolási rajzát, illetve modelljét, figyeljétek meg működési elvét!
- 4./ Páros munka: Tanulmányozzátok a tankönyvben közölt folyamatábrát!
Állítsatok össze folyamatábrát a tankönyvben lévő feladat kívánalmai szerint!
- 5./ Osztálymunka: Tanárotok irányításával beszéljétek meg, mi a feladata a fogyasztásmérőnek a lakásban. Hallgassátok tanárotok magyarázatát a szerkezetéről.
Válaszoljatok a tankönyv ide vonatkozó kérdéseire.
- 6./ Páros munka: Tanulmányozd a tankönyvben lévő fogyasztásmérő elvi kapcsolási rajzát.
Társaddal közösen, tanárod irányításával végezd el a fogyasztásmérő szerelését, szerkezeti részeinek tanulmányozását!
- 7./ Egyéni munka: Témazáró feladatlapot fogsz kitölteni.
Dolgozz figyelmesen!

- 8./ Egyéni munka: Javítókulcs segítségével értékeljétek egymás feladatlapját. Figyelem! A továbbiakban a feladatlap eredményétől függően dolgozz tovább!
- 9./ Csoportmunka: /azok számára, akiknek a feladatmegoldás nem sikerült/
Tanárotok választ ki.
Ti az anyagrész feldolgozása kapcsán felmerült problémákat beszéljétek meg tanárotokkal, vagy az irányításra kijelölt tanulóval.
- 10./ Páros munka: /azok számára, akik jól oldották meg a feladatot/
Tanárotok választ ki.
Ti tanárotoktól elmélyítő feladatokat kaptok.
- 11./ Egyéni munka: /azok számára, akiknek a megoldása nem sikerült/
Ti egy újabb feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozzatok figyelmesen. Javítsátok egymás feladatlapjait.
- 12./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével értékeljétek munkátokat.

IX. Téma

Belső téri fogyasztói hálózatok szerelése

Tanulói programfüzet

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

- 1./ Osztálymunka: Tanárotok a vezetékekről, védőcsövekről, kötődobozokról fog nektek beszélni. Hallgassátok figyelmesen!
- 2./ Páros munka: Tanárotok bemutatása alapján készítsetek vezetékkötéseket. Társad segítségével végezd el a feladatot.
Készíts csatlakozózsínórt vasalóhoz. Tartsd be a szabályos érintésvédelmi előírásokat.
- 3./ Osztálymunka: Tanárotok irányításával beszéljétek meg, mit tudtok a szerelvényekről.
- 4./ Osztálymunka: Figyeljétek tanárotokra.
A kapcsolók és dugaszolóaljzatok osztályozását fogjátok elvégezni.
- 5./ Osztálymunka: Figyeljétek tanárotok magyarázatát a fényforrásokról! Mondjátok el, ti mit tudtok róla.
- 6./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével ismerkedjétek meg a szereléshez szükséges szerszámokkal.
- 7./ Páros munka: Tanulmányozzátok a munkatankönyv ábráit.
Válaszoljatok a munkatankönyv kérdéseire.
- 8./ Egyéni munka: Feladatlapot fogsz kitölteni. Dolgozz figyelmesen!

- 9./ Egyéni munka: Tanárod irányításával javítsd ki csoporttársad feladatlapját.
- 10./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével értékeljétek munkátokat!
- 11./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével beszéljétek meg a hibás feladatok helyes megoldását!
- 12./ Osztálymunka: Tanárotok a villanyszerelő szakmában használatos egyvonalas rajzokról fog beszélni. Hallgassátok figyelmesen!
- 13./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével tanuljátok meg az áramköri elemek jelképeit.
- 14./ Páros munka: Tanárotok segítségével készítsetek egyvonalas áramköri rajzokat.
- 15./ Osztálymunka: Tanárotok bekötési rajzokat mutat és lényegéről magyaráz. Figyeljétek.
- 16./ Páros munka: Tanárotok segítségével készítsetek bekötési rajzokat.
- 17./ Páros munka: Tanulmányozzátok a tankönyv elvi kapcsolási és bekötési rajzait.
Tanulmányozzátok a tanárotok által mutatott rajzokat.
A rajzok alapján készítsetek különféle kapcsolásokat.
- 18./ Egyéni munka: Témazáró feladatlapot fogtok kitölteni.
Dolgozzatok figyelmesen.

19./ Egyéni munka: Javítókulcs segítségével javítsátok egymás feladatlapját.

20./ Egyéni munka: /azok számára, akik megoldása nem sikerült/
Ti újra nézzétek át az anyagot. A tankönyv vonatkozó fejezeteit tanulmányozzátok.

21./ Csoportmunka: /azok számára, akik megoldása nem sikerült/
A feldolgozás kapcsán felmerült problémákat gyűjtsétek össze és beszéljétek meg tanárokkal, illetve a kijelölt tanulóval.

22./ Páros munka: /azok számára, akiknek a megoldása jól sikerült/
Ti a tanároktól elmélyítő feladatokat kaptok.
Dolgozzatok figyelmesen.

23./ Egyéni munka: /azok számára, akiknek megoldása nem sikerült/
Ti újabb feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozzatok figyelmesen.
Javítsátok egymás feladatlapjait.

24./ Osztálymunka: Tanárok segítségével értékeljétek munkátokat.

X. Téma

Villamos motorok, 8. osztály

Tanulói programfüzet

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

- 1./ Osztálymunka: Az egyenáramú villamos motorok csoportosításáról hallottok tanároktól. Figyeljete.
- 2./ Osztálymunka: A kommutátoros motor szerkezeti felépítését, működési elvét fogjátok megtanulni. Tanárok egy kísérlet segítségével mutatja be a működési elvet.
Hozzászólással segítsétek a tanár munkáját.
- 3./ Osztálymunka: Figyeljete a működő modellt. Közös beszélgetek meg a működési elvet. Tanárok az érintésvédelmi tudnivalókra hívja fel a figyelmet.
- 4./ Csoportmunka: A munkapadokon található kommutátoros motort szereljete szét. A szétszerelés sorrendjét a tanárok közli veletek. Tanulmányozzátok a szerkezeti felépítést, működési elvet.
- 5./ Osztálymunka: A váltakozóáramú villamos motorok csoportosításáról hallottok tanároktól. Figyeljete.
6. Osztálymunka: Az egyenáramú kommutátoros motor egyik fajtája váltakozó árammal is működik. Ezért ezt a motort univerzális motornak is nevezzük.
Miért van ez így? Erre keressétek a magyarázatot tanárok segítségével.

- 7./ Csoportmunka: Tanulmányozzátok tankönyvetek azon részét, melyek az univerzális motorra vonatkoznak. Adjatok választ a tankönyv kérdéseire.
- 8./ Osztálymunka: Tanárotok a háromfázisú indukciós motor szerkezeti felépítéséről és működési elvéről magyaráz. Hallgassátok figyelmesen.
- 9./ Osztálymunka: Egy működő modellt mutat tanárotok. Közösén beszéljétek meg a működési elvet.
- 10./ Osztálymunka: Az egyfázisú indukciós motor szerkezeti felépítését és működési elvét tanulmányozhatjátok működő modell segítségével. Figyeljétek tanárokat.
- 11./ Csoportmunka: Nézzétek át könyvetek ide vonatkozó részeit. Adjatok választ a kérdésekre. Tanárotok segít.
- 12./ Osztálymunka: Tanárotok bemutatja a villamos gépek alapvetően fontos vizsgálati lehetőségeit.
- 13./ Páros munka: Végezzetek test, menetzárlat és szakadás-vizsgálatot.
- 14./ Egyéni munka: Feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozatok figyelmesen.

15./ Egyéni munka: Javítsátok egymás feladatlapjait.

16./ Egyéni munka: /azok számára, akik jól oldották meg a feladatot/ Tanárotok választ ki.

Ti a tanároktól elmélyítő feladatot kaptok.

17./ Egyéni munka: /azok számára, akik nem oldották meg kielégítően a feladatot/

Tanárotok választ ki.

Ti újból nézzétek át a következő anyagrészeket:

- villamos motorok csoportosítása
- univerzális motor szerkezeti felépítése, működési elve
- egy- és háromfázisú indukciós motor szerkezeti felépítése, működési elve.
- műszeres vizsgálatok.

18./ Egyéni munka: /azok számára, akik nem oldották meg kielégítően a feladatot./

Ti egy újabb feladatlapot fogtok kitölteni.

Dolgozzatok figyelmesen. Javítsátok egymás feladatlapjait.

19./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével értékeljétek munkátokat.

XI. Téma

Villamos készülékek otthonunkban. 8. osztály

Tanulói programfüzet

Név:

Csoportom tagjai:

I.

II.

III.

1./ Osztálymunka: Tanárotok a háztartási készülékeket csoportosítja. Hallgassátok figyelmesen.

2./ Osztálymunka: Tanárotokkal a hőkészülékeket veszitek számba.

Magyarázatot hallottok a hőkészülékek jelentőségéről, szerkezeti felépítéséről, a fűtőbetétek típusairól. A bemutatott készülékeket figyelmesen tanulmányozzátok.

3./ Páros munka: A munkapadon található hőkészülékekben /vasaló/ cseréljétek ki a fűtőbetétet. Figyelmesen és szakszerűen dolgozz! Munkátoknál az érintésvédelmi előírásokat vegyétek figyelembe.

4./ Páros munka: Kávéfőzőben cseréljétek fűtőbetétet. Tanulmányozzátok a kávéfőző szerkezeti felépítését.

5./ Osztálymunka: Tanárotokkal a motoros háztartási készülékeket veszitek számba. Figyeljétek.

6./ Osztálymunka: Figyeljétek a tanári magyarázatot.

A mosógép és centrifuga szerkezeti felépítéséről hallottok. Gondoljatok arra, amit a villamos gépekről tanultatok. Használjátok a váltakozóáramú motorral kapcsolatos ismereteiteket. Nézzétek át a könyv ide vonatkozó fejezeteit.

- 7./ Osztálymunka: Tanárotok a porszívó szerkezeti felépítését ismerteti. Gondoljatok arra, amit az univerzális motorról tanultatok. Nézzétek át a könyv ide vonatkozó fejezeteit.
- 8./ Csoportmunka: Szereljétek szét a munkapadon található készülékeket. A szerelési sorrendet a tanárotok közli veletek.
- 9./ Csoportmunka: Végezzétek el a szétszerelt motoros háztartási gép műszeres vizsgálatát. Az adatokat rögzítsétek a füzetetekben.
- 10./ Osztálymunka: Tanárotok a motorral ellátott hőkészülékeket veszi számba. Figyeljétek.
- 11./ Osztálymunka: A motorral ellátott hőkészülékek szerkezeti felépítéséről, működési elvéről hallottok. Gondoljatok az eddig tanultakra és hozzászólásokkal segítsétek a tanár munkáját.
- 12./ Osztálymunka: Tanárotok segítségével rendszerezétek a villamos gépekről, a háztartási gépekről és az érintésvédelemről tanultakat. Tisztázzátok a problémákat.
- 13./ Egyéni munka: Témazáró feladatlapot fogtok kitölteni. Dolgozzatok figyelmesen.

14./ Egyéni munka: Javítókulcs segítségével javítsátok egymás feladatlapjait.

15./ Csoportmunka: /azok számára, akik nem megfelelően oldották meg a feladatot/

Tanárothok választ ki!

Ti újból nézzétek át a kijelölt anyagrészeket.

Tanárothok és a kijelölt tanuló segít.

16./ Egyéni munka: /azok számára, akik jól oldották meg a feladatot/

Tanárothok választ ki!

Ti a tanárothoktól elmélyítő feladatot kaptok.

Dolgozzatok figyelmesen.

17./ Egyéni munka: /azok számára, akiknek nem sikerült jó megoldást adni/

Újabb feladatlapot fogtok kitölteni.

Javítsátok társatok feladatlapját.

18./ Osztálymunka: Tanárothok segítségével értékeljétek munkátokat.

3. Tanítási eszközbank:

/a tanításirányítás eszköze/

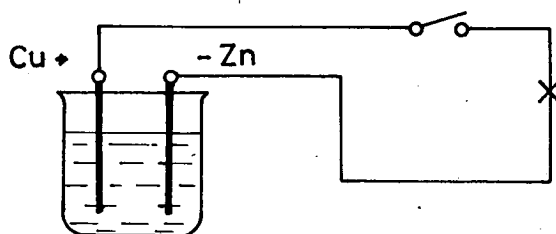
Tartalma: A tizenegy téma megtanításához szükséges segédanyagok dokumentációi, illetve azok felhasználásához szükséges módszertani megjegyzések.

I. Téma

1. Egyszerű áramkör kialakítása:

Cél az, hogy a tanuló képes legyen ráismerni az egyszerű áramkörre. Így az elem /telep/ működési elvének ismertetésénél az áramkör lényegének tudatosítása fontos. Ezt a volta elem és a lapos zsebitelep analógiájával valósíthatjuk meg.

Így az energiaforrások magyarázatánál készítsünk egy volta elemet /1. sz. kapcsolási rajz/:



1.sz. kapcsolási rajz

Működési elvének magyarázata: A volta elem energiaforrás, a raktározott villamos energia az izzó segítségével fény és hőenergiává alakul.

A könyvünk "áramforrást" is említ, természetesen mi ezt soha nem használjuk.

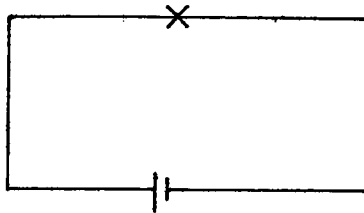
A zsebitelepek szétszerelését és vizsgálatát a szokásos módon végezzük.

Mivel a volta elem működésének bemutatásánál az izzó mint

szerkezeti elem már előtérbe került, ezért a következő lépésben ennek szerkezeti felépítését ismertessük.

Tekintettel arra, hogy az 5. osztályos tananyag technikatörténetbe ágyazott, így itt feltétlenül említsük meg Bródy Imre nevét, aki a kriptongázos izzók megszerkesztésével nemzetközi hírnevet vívott ki magának. 1931-től az Egyesült Izzólámpagyár gyártja ezeket az izzókat és 53 országba exportálja.

Az egyszerű áramkör kialakítását a kapcsolási rajz bemutatásával kezdjük /2. sz. kapcsolási rajz/:



2.sz. kapcsolási rajz

Figyelem! az izzó áramköri rajzjele már nem bekarikázott! A tanári rajz alapján a tanulók a könyv ábráját kiegészítik, majd összeállítják a kapcsolást.

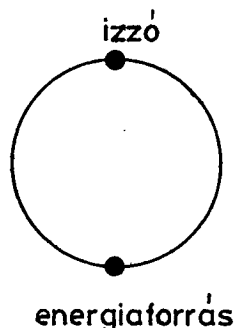
/Javasoljuk, hogy a 6. osztály anyagához központilag készített logikai áramköri készletet használjuk/
A zárt áramkör működtetésének eredménye: az izzó világít.

Itt fontos tudatosítani a következőket:

- az elemben lévő energia hatására keletkezik hő és fény

- az áramló energia neve villamos áram, mely a telepre jellemző feszültség hatására áramlik:

Áramkör:



A vezetőanyag létének tudatosítása: Az áramkör kialakításához használt zsinór rézből készült sodrony, mivel vezet az áramot, így neve vezeték.

Balesetvédelem:

Magyarázat: Az emberek az elemtől nagyobb feszültségű energiaforrásokat hasznosítanak. Ez a feszültség azonban az ember szervezetén mint vezetõn is áthajtja az áramot, ami életveszélyes.

A lényeg azt tudatosítani, hogy nem a feszültség, hanem az áram a veszélyes.

II. Kapcsoló az egyszerű áramkörben:

Munkánkat szabványos kapcsolók bemutatásával kezdjük. Itt nem lehet követelmény a kapcsolók védettsége, működtetés vagy a hálózatban betöltött szerep szerinti csoportosítás. Azt azonban tudatosítani kell, hogy ezeket a

kapcsolókat pillanatműködtetésűnek nevezik, mivel az ember akaratától függetlenül működtetéskor egy rugó /egy pillanat alatt/ zárja össze az érintkezőket.

Mi ilyet nincs értelme, hogy készítsünk /gyári, gépi készítés előnyei/

De a 111. ábrán látható nyomókapcsolót elkészítjük és áramkörbe kötve üzemeltetjük.

/A 111. ábrán tehát nyomó és nem pillanatkapcsoló látható/

III. Jelzőlámpamodell készítése:

Elkészíthetjük a könyv 114. ábráján látható modellt. Mi a nyomókapcsoló és a jelzőlámpamodell elkészítéséhez adunk művelettervet, anyagszükségletet és műhelyrajzot / 234-243. old./.

A vezetékkötésekkel kapcsolatosan azonban a következőkre hívjuk fel a figyelmet. A "karcolás" nem megengedett. Ezért munkánkhoz vörösréz sodronyt, kábelvégeket és csúszósarukat használjunk előre leforrasztva. A vezetékek összefogását hajlékony műanyagcsővel oldjuk meg.

A forrasztással kapcsolatosan hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy a vezetékköteget azért készítettük el előre, mivel fémes érintkezés - vezeték és kábelvég között - csak forrasztással biztosítható, de ők ezt a munkaműveletet csak később fogják tanulni.

Műveletterv:

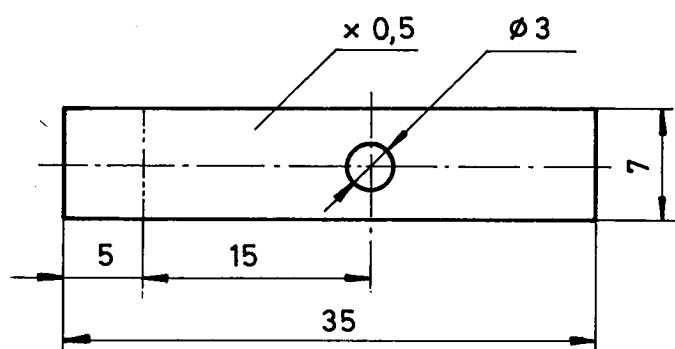
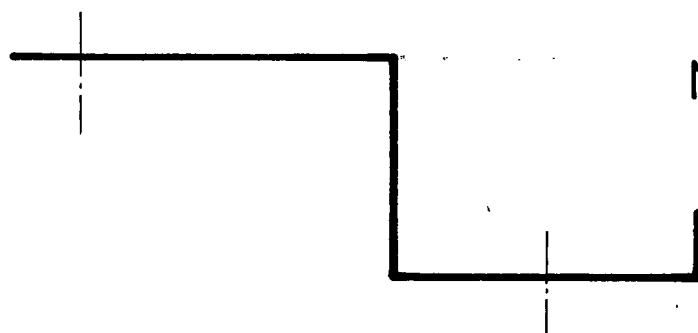
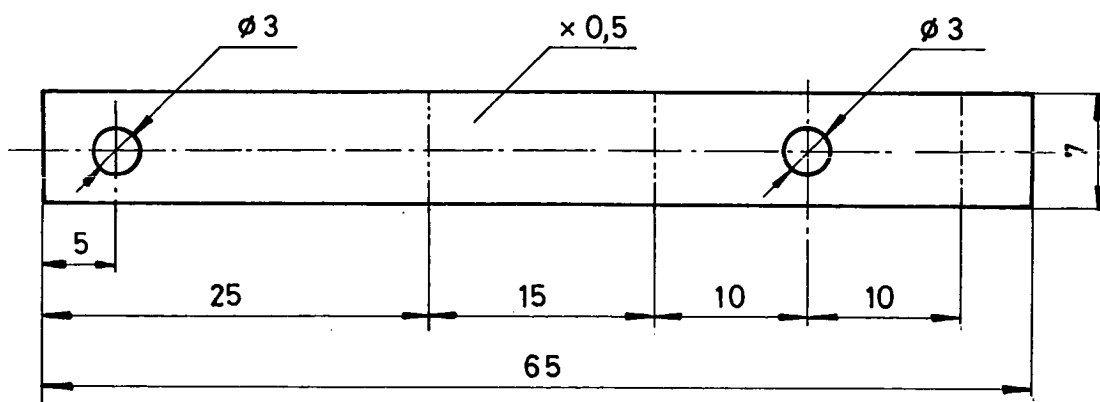
1. Alaplap fúratainak előrajzolása
/mérőléc, derékszög, ceruza/
2. Előfúrás a facsavarnak göbözött fúróval.
3. Alaplap sorjázása csiszolóvászonnal.
4. Az alumínium lemezből a megadott méretek levágása
lemezollóval.
5. Fúratok előrajzolása
/a foglalkozás után a fúrást a tanár végzi/
6. Alumíniumlemez sorjázása a széleken és a fúratoknál.
7. Hajlítási élek előrajzolása.
8. Hajlítás
9. Alkatrészek felerősítése csavarral ill. facsavarral a
helyükre.
10. Oszlop részegezése az alaplapra.
11. Izzó beszorítása.
12. Elem behelyezése.
13. Vezetékelés /a forrasztást előre a tanár végzi/.

Anyagszükséglet az egyszerű áramkör modellezéséhez

- 1 db 180x95x15 /mm/-es fenyődeszka
- 1 db 150x40x5 /mm/-es /rétegelt lemez/
- 1 db 161x7x0, /mm/-es alumíniumlemez
- 1 db 123x10x0,5 /mm/-es alumíniumlemez
- 1 db Ø20-as csavarfejburkoló műanyag gomb
- 3 db /10 mm hosszú/ M3x10 csavar + 4 db M3-as csavaranya
- 4 db Ø3 mmx10 mm facsavar
- 3 db 15 mm-es szeg
- 1 db 3,5 V-os izzó
- 1 db zsebtelep

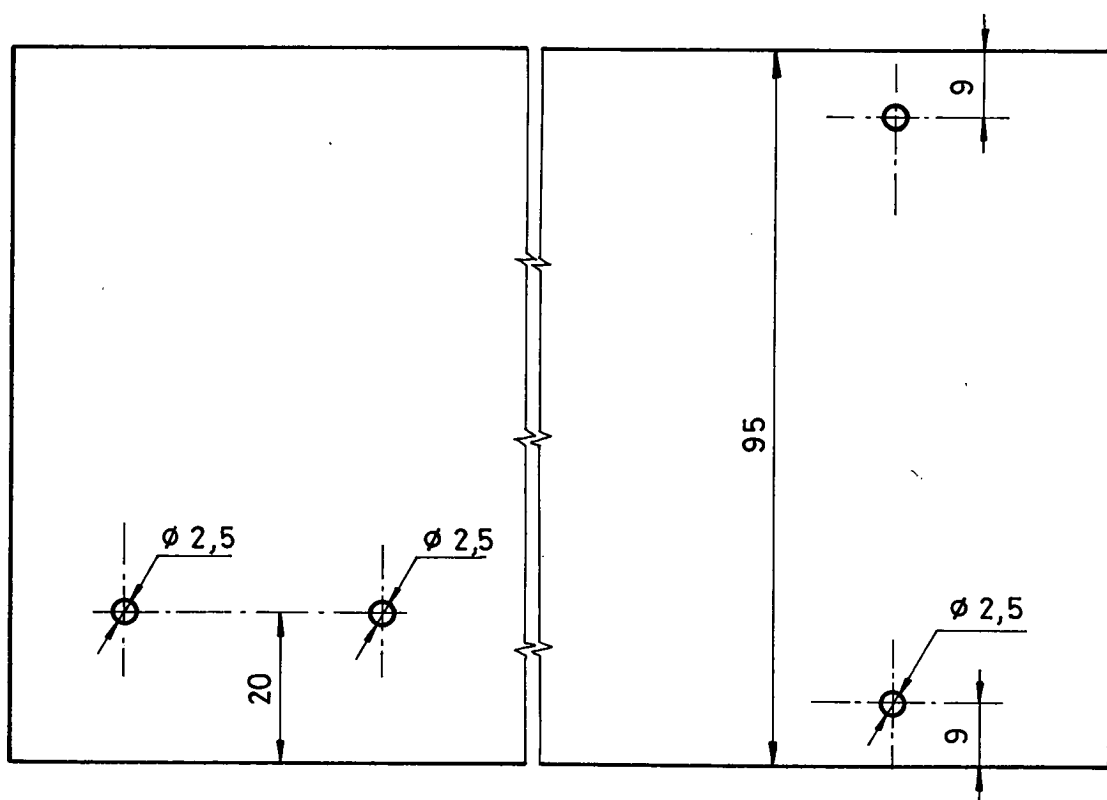
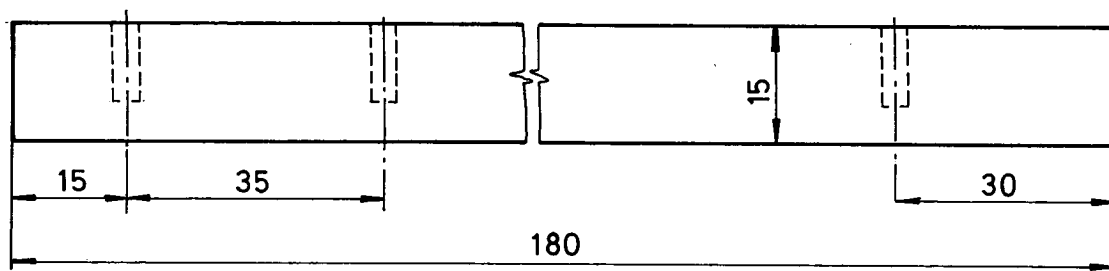
Anyagszükséglet két izzólámpát váltakozva működtető
modellhez:

- 1 db 180x95x15 /mm/-es fenyődeszka
- 1 db 150x40x5 /mm/-es rétegeltlemez
- 1 db 196x7x0,5 /mm/-es alumíniumlemez
- 1 db 123x10x0,5 /mm/-es alumíniumlemez
- 1 db Ø20-as csavarfejburkoló gomb /műanyag/
- 5 db M3x10 csavar
- 6 db M3-as csavaranya
- 5 db Ø3x10 mm-es facsavar
- 3 db 15 mm-es szeg
- 2 db 3,5 V-os izzó
- 1 db zsebtelep



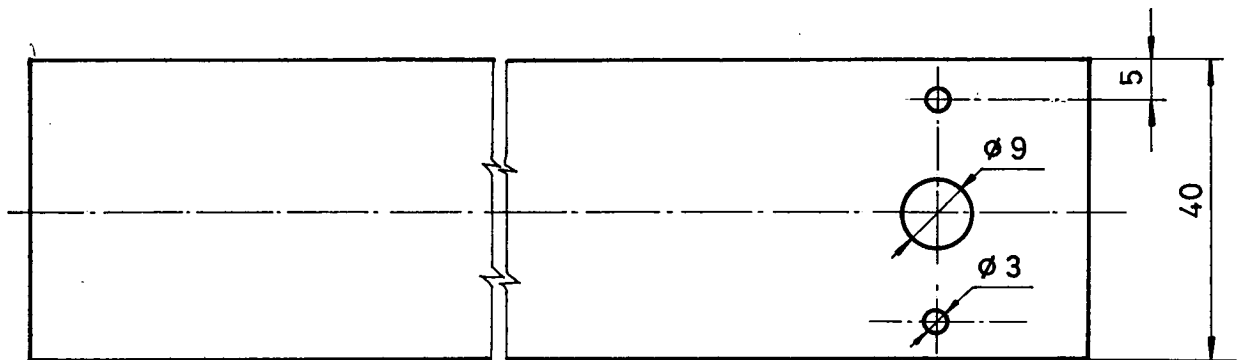
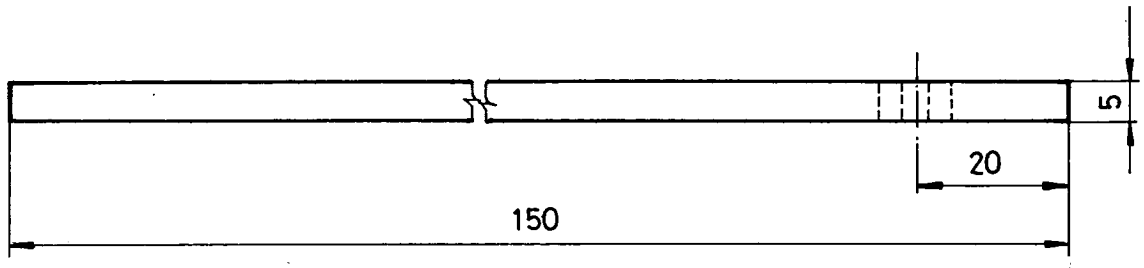
Álló érintkező

anyaga: alumínium



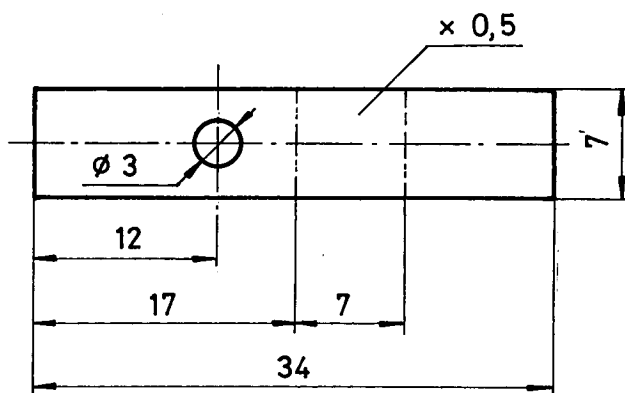
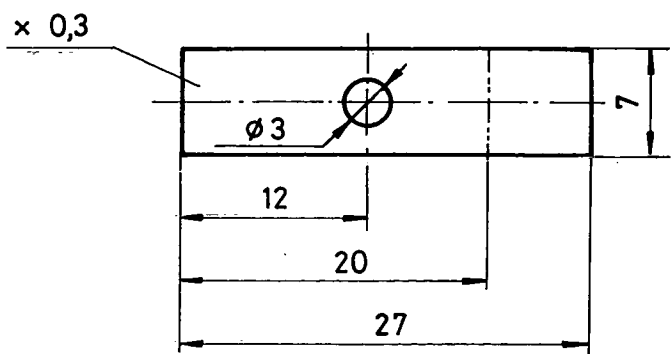
1.sz. alaplapp

anyaga: fa



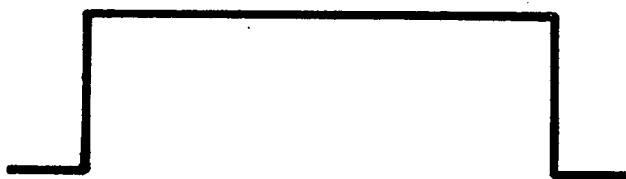
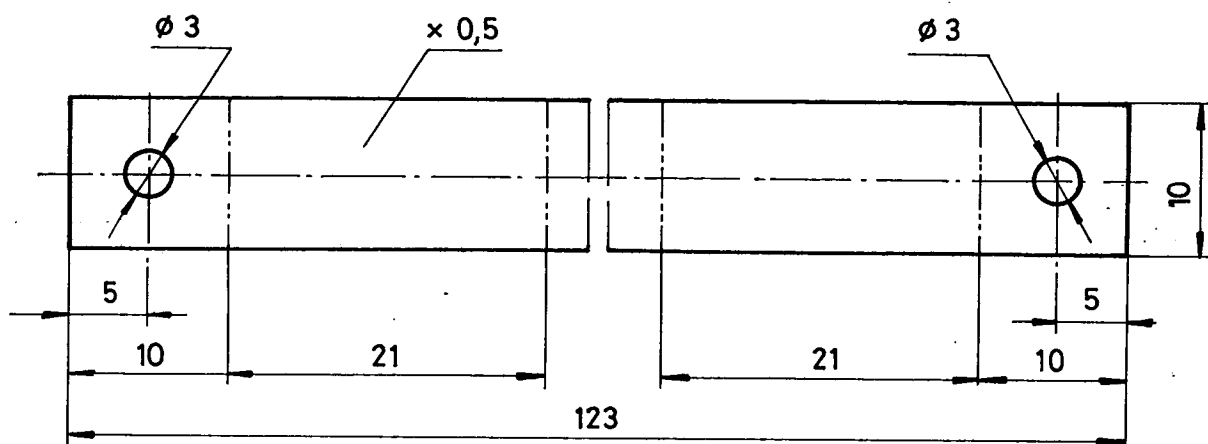
1.sz. oszlop

anyaga: furnérlemez



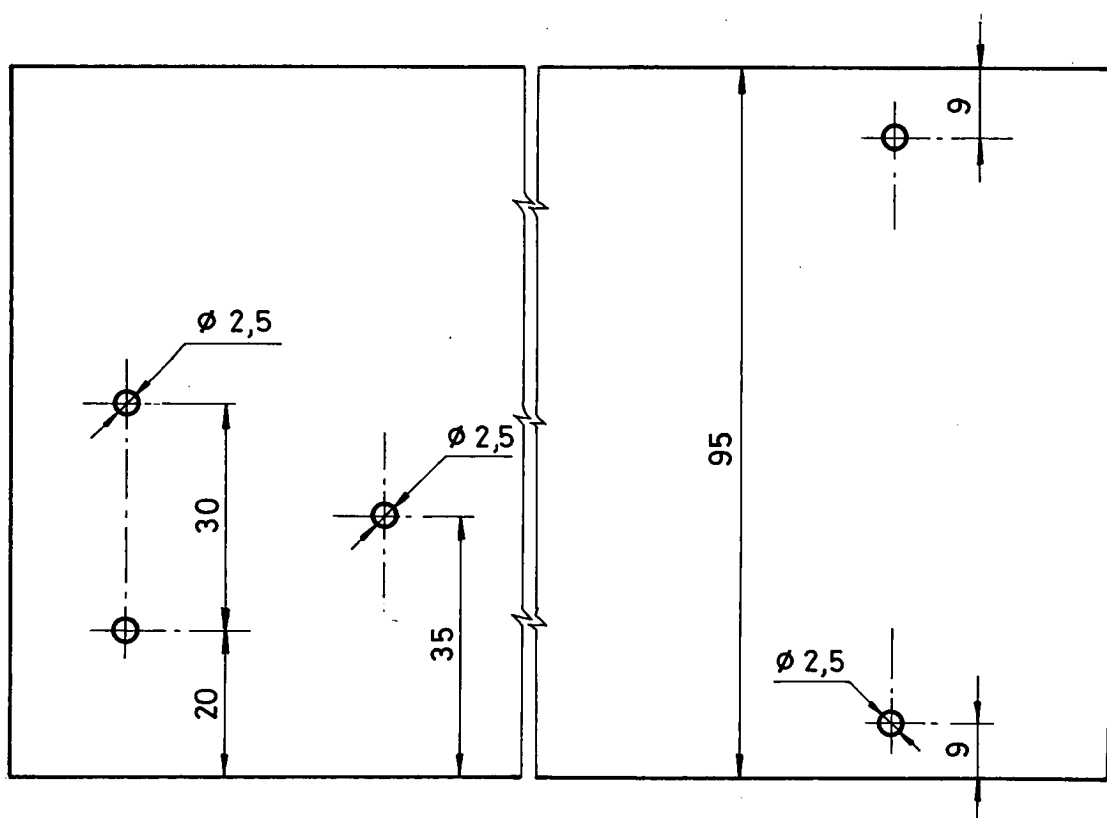
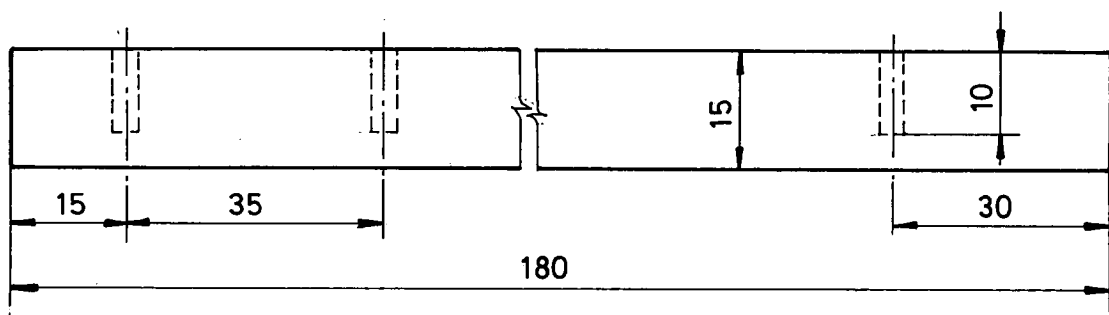
A foglalat érintkezői

anyaga : aluminium



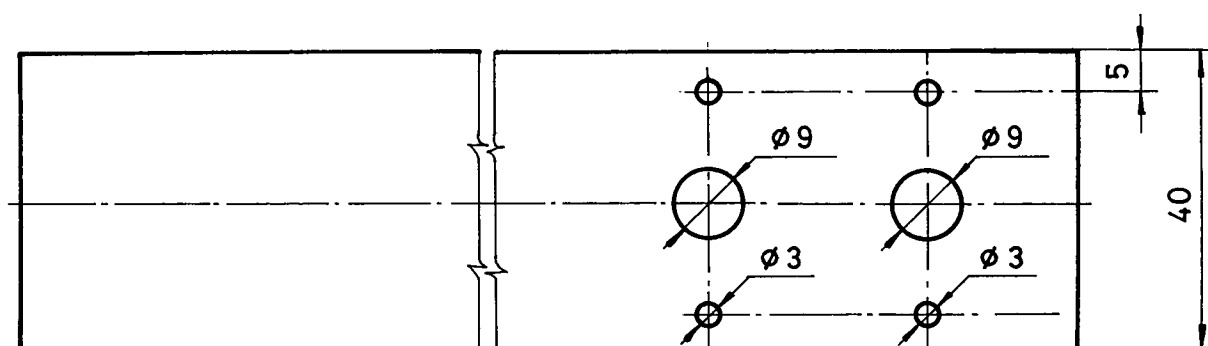
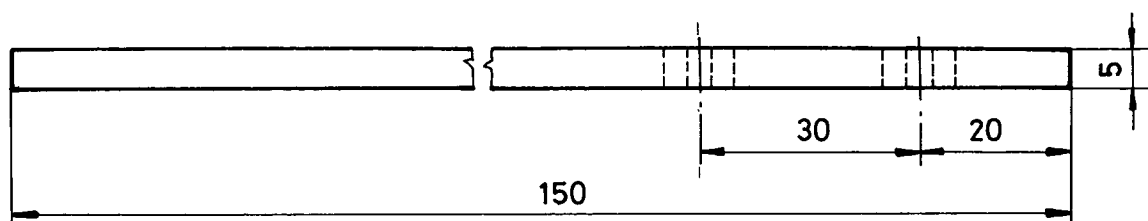
Szorítópánt

anyag: aluminium



2.sz. alapláp

anyaga: fa



2. sz. oszlop

anyaga: furnérlemez

II. Téma

I. Fogyasztók kapcsolásai: Itt javasoljuk felhasználásra az Elektrotechnika I. tanulókísérleti készletet.

A zárt áramkör kialakításához használjuk a billenő /és nem billentyűs/ kapcsolót, mely a magyar szabványnak megfelelő falon kívüli szokványos kivitelű pillanatműködtetésű egy-áramkörös kapcsoló.

Mivel a készlet billentyűs nyomó kapcsolókat is tartalmaz /szó nincs arról, hogy ez pillanatkapcsoló, hiszen ezeket egy pillanattig működtetni semmi értelme nincs/, ezért az egyszerű logikai kapcsolások illetve a fogyasztók kapcsolásai szemléletesen megvalósíthatók.

II. Biztonságtechnikai kapcsolások:

III. Egyáramkörös kapcsolók bekötési lehetőségei:

Itt egy általunk összeállított modul rendszerű megoldási lehetőséget ismertetünk. Az előállítás kéziszerszámos munkaműveleteket is igényel, de a modellszemléletet figyelembe véve ez a feldolgozás menetébe könnyen beilleszthető /245-256. old./.

Modul-alaplap /műveleti sorrend/

1. mérés, előrajzolás /plexi/
2. darabolás /fűrészelés/
3. fúrás

"BEGOMB" /Műveleti sorrend/

1. mérés, előrajzolás /rézlemez/
2. darabolás /lemezvágás/
3. vésés
4. fúrás
5. hajlítás

"KIGOMB" /Műveleti sorrend/

1. mérés, előrajzolás /rézlemez/
2. darabolás /lemezvágás/
3. vésés /reszelés/
4. fúrás /reszelés/
5. hajlítás

FOGLALAT /Műveleti sorrend/

1. mérés, előrajzolás /rézlemez/
2. darabolás /lemezvágás/
3. vésés /reszelés/
4. fúrás /reszelés/
5. hajlítás

"A" modul

1. a modul-alaplapot, a "BEGOMB" részeit 2 db csavarral /anya/ értelemszerűen összeszereljük.
2. a "BEGOMB" x-szel jelölt pontjára pl. használt filctoll tetejéből kis műanyag darabot ragaszthatunk.

"B" modul

1. a modul-alaplapot, a "KIGOMB" részeit 2 db csavarral értelemszerűen összeszereljük.
2. a "KIGOMB" x-szel jelölt pontjára pl. használt filctoll tetejéből kis műanyag darabot ragaszthatunk.

"C" modul

A modul-alaplapot, a FOGLALAT részeit 2 db csavarral értelemszerűen összeszereljük.

Alaplap /műveleti sorrend/

1. mérés, előrajzolás /deszkalap/
2. leszabás /fűrészelés/
3. fúrás

Csomóponti csatlakozó /műveleti sorrend/

1. mérés, előrajzolás /rézlemez/
2. darabolás

Méret: 20x7 /mm/ /2 db kell egy csatlakozóhoz/

Szorítóbilincs /műveleti sorrend/

1. Mérés, előrajzolás

Méret: 20x122 /mm/

2. Darabolás /lemezvágás/

3. Fúrás /részelés/

4. Hajlítás

I. modell

/Lemezdaraboló biztonságos bekapcsolása/

1. Az alaplagra 8 facsavarral értelemszerűen rászzereljük a modulokat, valamint a zsebtelepet. /2 db "a", 1db "c"/
2. Feltesszük a gyorscsatlakozókat /használjuk a csomóponti csatlakozókat/ a megfelelő helyekre.
3. Lemérjük a megfelelő pontok közötti távolságokat, az áramkör zártságára törekedve.
4. A vezeték leszabása.
5. Ráforrasztjuk a vezetékeket a gyorscsatlakozókra.

II. modell

/Hűtőszekrény világítása/

1. Az alaplagra 6 facsavarral felszereljük a modulokat, valamint a zsebtelepet /1 db "b", 1 db "c"/.
2. Feltesszük a gyorscsatlakozókat /6 db/.
3. A megfelelő pontok távolságát lemérjük.
4. Leszabjuk a vezetéket.
5. A vezeték ráforrasztása a gyorscsatlakozókra.

III. modell

/Vasúti kocsi világításának működtetése két helyről/

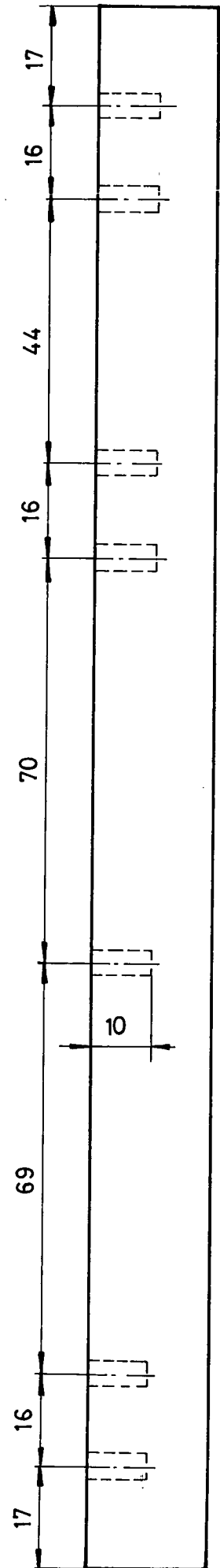
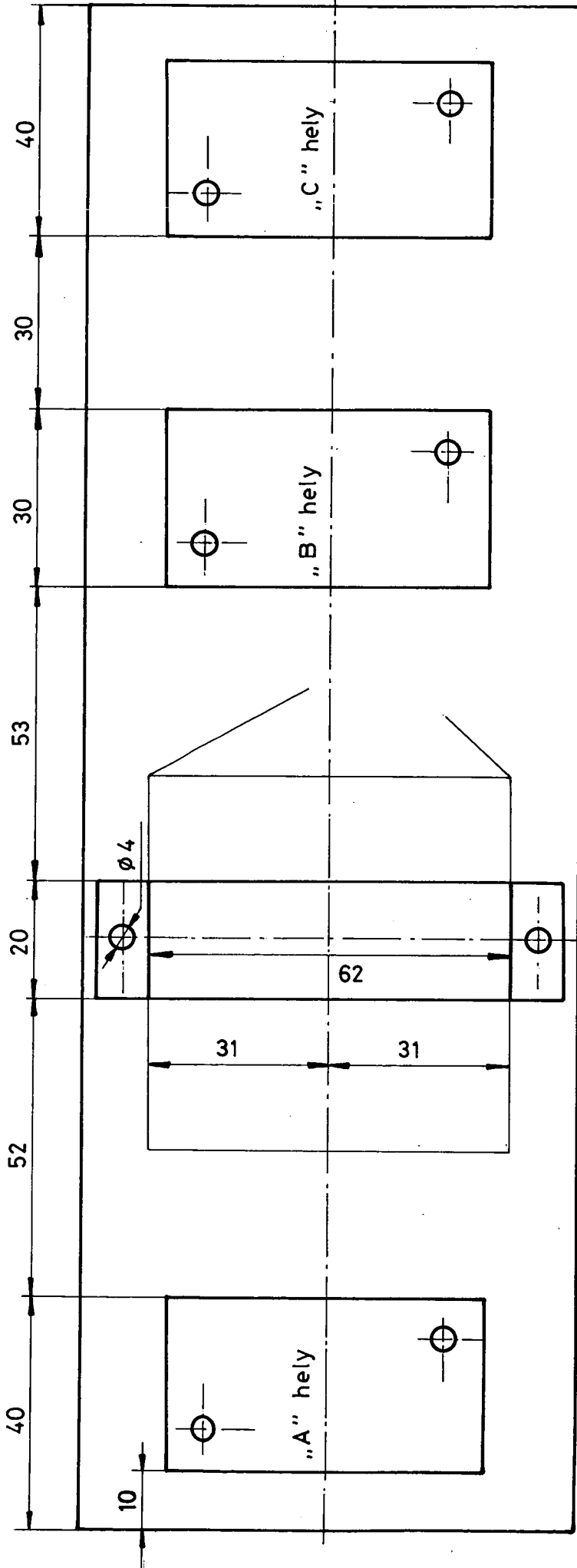
1. Felszereljük a modulokat /2 db "a", 1 db "c"/ + telep
2. Gyorscsatlakozók felszerelése /8 db/.
3. Megfelelő pontok távolságának a mérése.
4. Vezetékek leszabása.
5. Forrasztás.

IV. modell

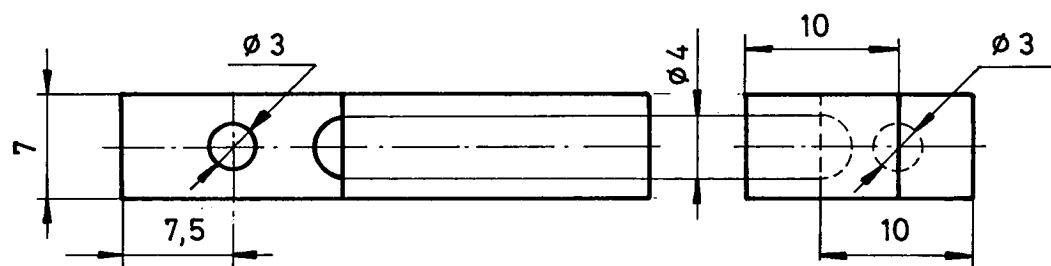
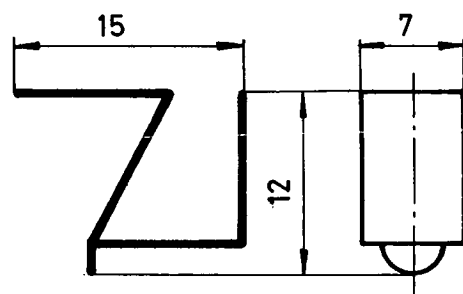
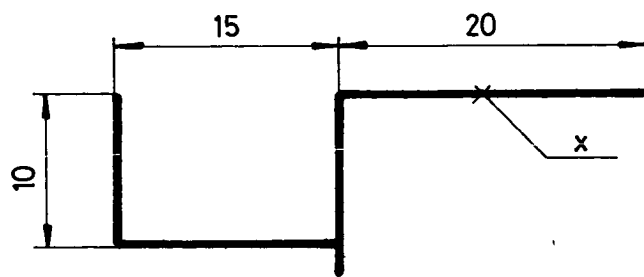
/Vasúti vágányok modellje/

/Ha van szabad vágány, zöld lámpa világít/

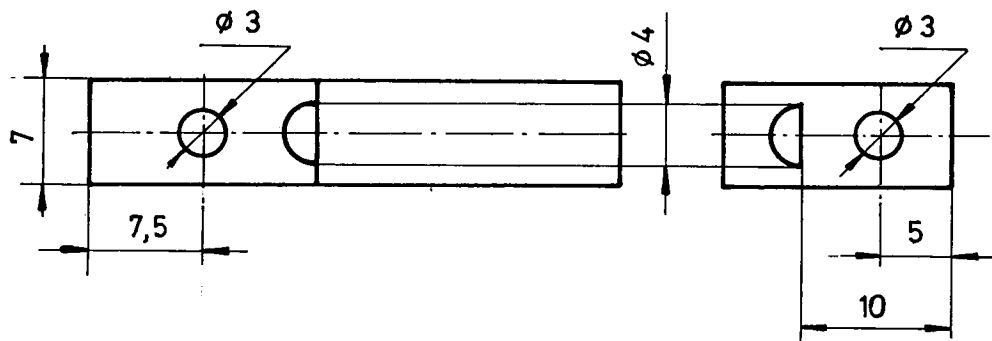
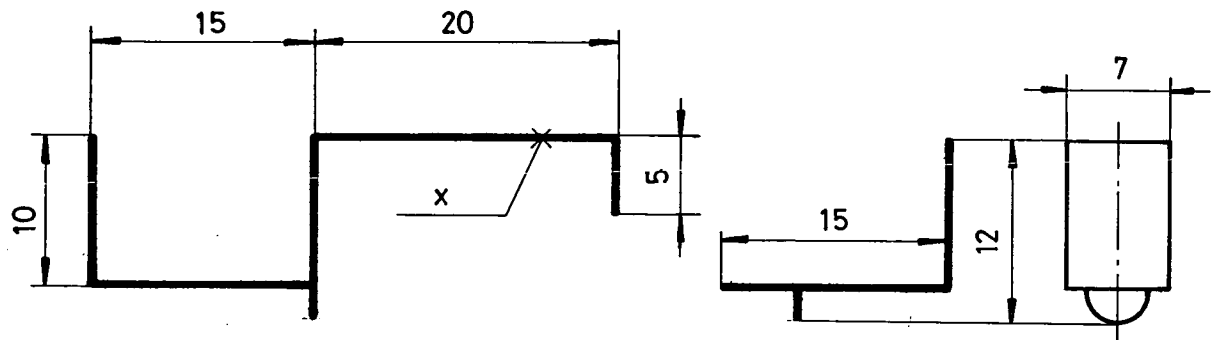
1. Modulok rászerezése az alaplagra /8 db facsavar, 2 db "b", 1 db "c"/
2. Gyorscsatlakozó /8 db/.
3. Pontok távolságának mérése
4. Vezetékek leszabása
5. Forrasztás



"Alaplap"

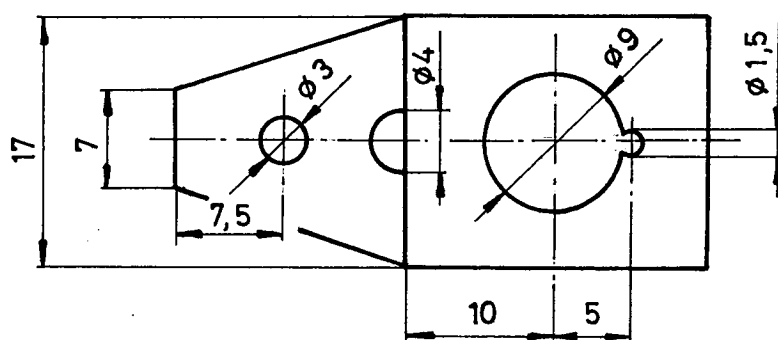
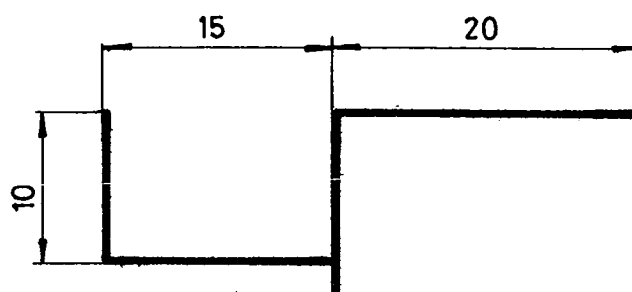


„ Kigomb ”

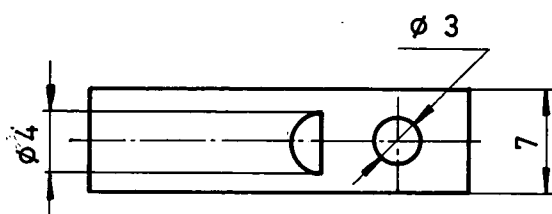
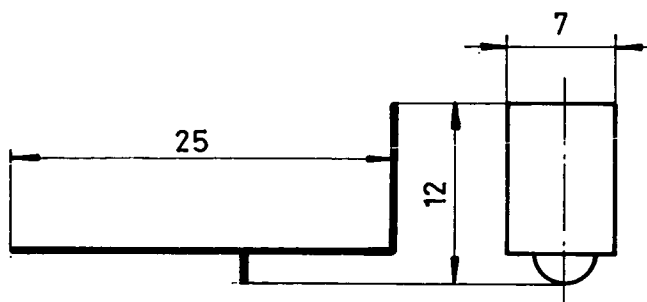


„Begomb“

- 253 -

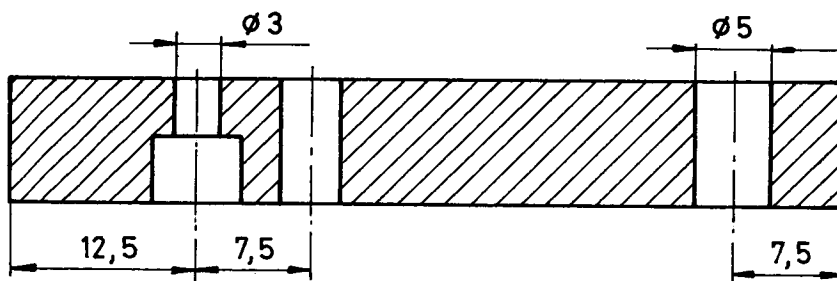
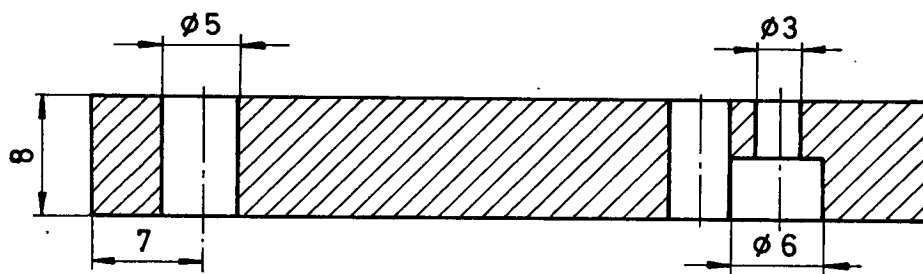
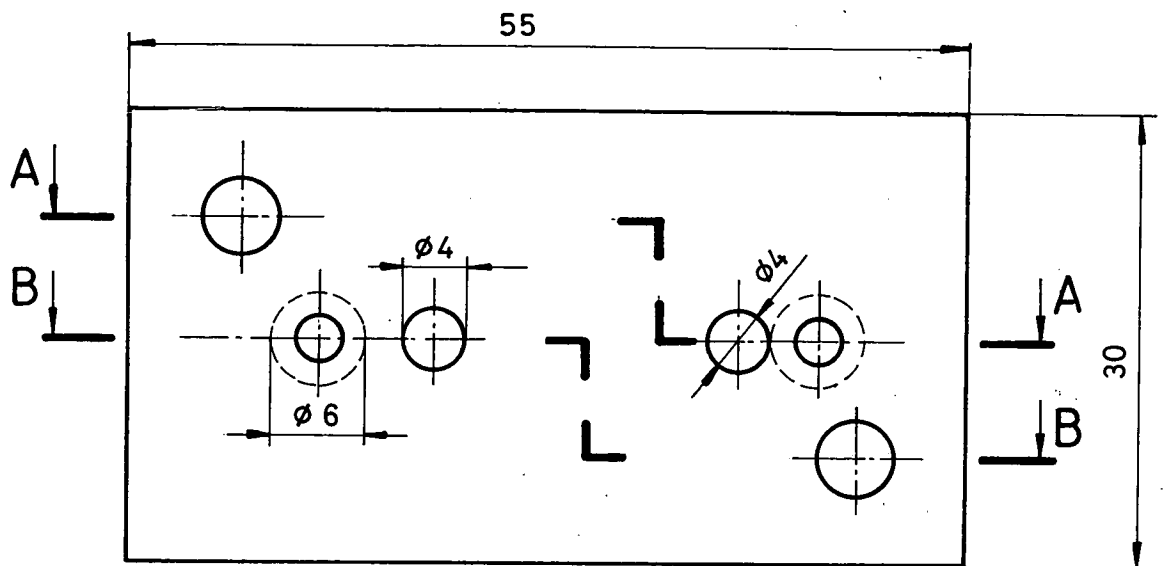


„Foglalat ”
„B” részlet



„Foglalat ”

„A”részlet



A „BEGOMB”-bal együtt „a”, a „KIGOMB”-bal „b”,
a „FOGLALAT”-tal együtt „c” modult alkot.

	I. MODELL	II. MODELL	III. MODELL	IV. MODELL
„A” hely	„a” modul	„b” modul	„a” modul	„b” modul
„B” hely	„c” modul	„c” modul	„c” modul	„c” modul
„C” hely	„a” modul	/	„a” modul	„b” modul
„a” modul	2 db	/	2 db	/
„b” modul	/	1 db	/	2 db
„c” modul	1 db	1 db	1 db	1 db
gyorscsatl.	8 db	6 db	8 db	8 db
csomóponti csatl.	2 db	/	/	2 db
facsavar	8 db	6 db	8 db	8 db
csavar + anya	12 db	8 db	12 db	12 db

III. Téma

I. Mozgási indukció

A témaelemzésnél leírtak alapján munkánkat a kerékpárdinamó szerkezeti felépítésének és működési elvének megta-
nításával kezdjük. Javasoljuk, hogy csoportonként egy-
egy dinamó szétszedett állapotban álljon a tanulók ren-
delkezésére.

A működési elv bemutatásánál a következő megoldás tűnik
eredményesnek:

Készítsünk váltakozóáram indukálására alkalmas energia-
forrást. /modellt/

Szerelvények: 1 db 1200 menetes tekercs

1 db lemezelt vasmag

1 db mágnesrúd

1 db középnullás lengőtekercses műszer

A vasmagos tekercset a mérőműszerrel összekötjük. A mág-
nesrudat középen átkötve hosszú fonalra függesztjük úgy,
hogy forgási síkja a tekercs vasmagjával egyező magasság-
ban legyen.

A mágnes forgása közben a tanulók figyeljék a műszer mu-
tatójának mozgását. A mutató alternáló mozgása bizonyítja,
hogy váltakozó feszültség indukálódik.

Olyan feszültség tehát, amelynek iránya és értéke egyenle-
tesen váltakozik.

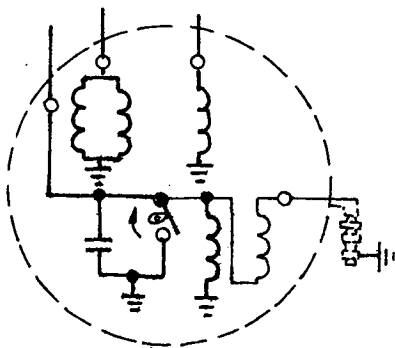
Az indukált feszültség az erővonalmetszés következtében jött létre. Mutassuk meg az erővonalakat: írásvetítőre helyezzük a rúd-mágnest, majd üveget teszünk rá és erre szórunk vasreszeléket.

A szétszerelt dinamó segítségével mutassuk be, hogy kísérletünk-nél melyik alkatrész a dinamó, melyik alkatrészének felel meg.

Ezután szereljük állványra egy dinamót, megforgatva mérjük a feszültséget. Ekkor belátható, hogy a műszer most éppen úgy viselkedik, mint kísérletünk alkalmával.

A gyújtóberendezések osztályozásánál ne törekedjünk teljességre. Azt tudatosítsuk, hogy a motorkerékpárokon többnyire használt mágneses gyújtás helyett használatos akkumulátoros gyújtás is, amely egyébként a gépkocsik gyújtóberendezésére jellemző.

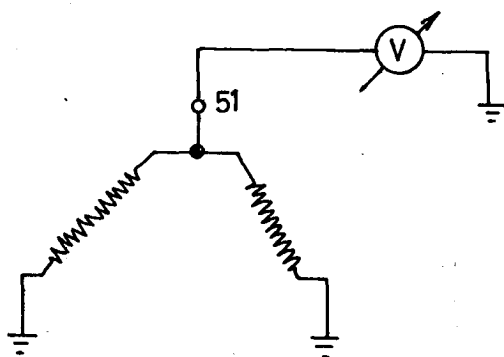
A munkatankönyvi lendkerékmágnes ábra csak látszati kép, ezért a működési elv megértésére nem alkalmas. Így írásvetítőre feldolgozva a következő elvi kapcsolási rajzt javasoljuk /3. sz. kapcsolási rajz/:



3. sz. kapcsolási rajz

A lendkerékmágneses gyújtó-világító berendezés működési elvének ismertetését a világító tekercsek működésének bemutatásával kezdjük /4. sz. kapcsolási rajz/.

Kössünk középnullos galvanométert az 51-es pontra.



4. sz. kapcsolási rajz

Forgassuk meg a lendkereket. A mutató mozgását figyelve bizonyítható, hogy a lendkerékmágnes a világítótekercsekkel szintén egy váltakozóáramú generátor. Tehát működési elve és funkciója azonos a kerékpárdinamóéval.

A gyújtótekercs és lendkerékmágnes együtteséről elmondható, hogy működési elvét tekintve szintén azonos, de funkcióját tekintve más. Mivel nagyfeszültségű gyújtóáramot kell előállítania, ezért itt két tekercset kell alkalmazni /az elvi rajzon jól látható/, melyek működésére a kölcsönös indukció jellemző. Forgassuk a lendkereket és figyeljessük az ív megjelenését a gyújtókábel csupaszolt vége és a test között.

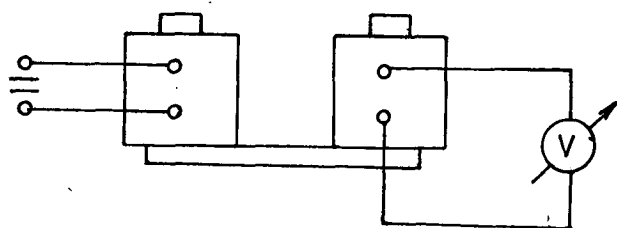
II. Kölcsönös indukció:

A transzformátor elv ismertetésével itt kell megmagyaráznunk a gyújtótekercs, a megszakító szerkezet és a kondenzátor feladatát.

Készítsünk a kölcsönös indukció szemléltetésére eszközt
/5. sz. kapcsolási rajz/.

Szerelvények:

- 1 db 600 menetes tekercs
- 1 db 1200 menetes tekercs
- 2 db vasmag
- 1 db középnullos galvanométer



5. sz. kapcsolási rajz

A primer tekercset egyenfeszültségre kapcsoljuk, a szekunder körre kötjük a galvanométert. Lényeg: nyugalmi helyzetben nincs indukció. Ha a primer kört szakítjuk, a szekunderben feszültség indukálódik. Tehát a megszakító szerkezet feladata a primer kör szaggatása.

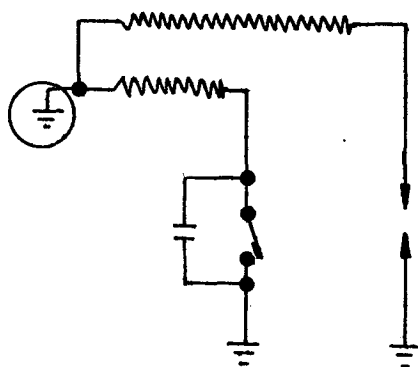
A kondenzátor esetében meg kell elégednünk azzal, hogy a

feladatát említjük.

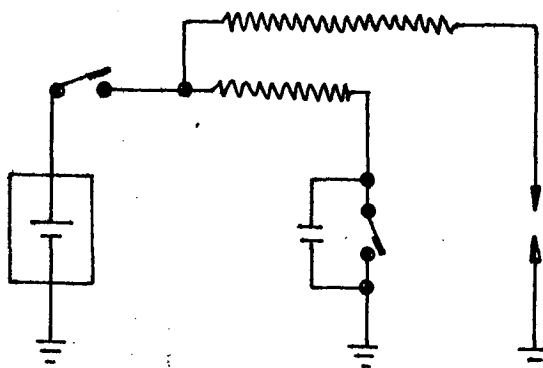
Kondenzátor feladata: a primer kör szaggatásakor a megszakítószerszerkezet érintkezői között keletkező ív elnyelése.

A gyújtótekerecs vizsgálata

Ha a gyújtókészüléket lendkerékmágnes nélkül vizsgálom, a primer kör testelésének kiforrasztásával akkumulátoros gyújtókészüléket nyerünk, ezzel bizonyítva, hogy így is lehet villamos ívet előállítani /6. sz. kapcsolási rajz/:



Lendkerékmágnes gyújtórészének elvi rajza



Akkumulátoros gyújtás elvi rajza

A karikával jelölt testelést oldom, helyére akkumulátort kötök. A megszakító mozgatásakor ív képződik. /Akkumulátor helyett megfelel a 6 V illetve 12 V egyenirányított feszültség is./

A gyújtógyertya ismertetéséhez a Veszprémi Bakony Művektől kérjünk gyújtógyertyatáblázatot.

III. Gyújtás beállítása:

A lappangási időt a következő módon érdemes definiálni:

- az az idő, mely az ív megjelenésétől az első érzékelhető

nyomásváltozásig eltelik.

A gyertya elektródái között nem szikra! hanem ív jelenik meg, hiszen itt zárt áramkörrel találkozunk, amelynek mérhető energiatartalma van.

A gyújtásbeállítást olyan motorkerékpáron végezzük, amelynek gyertyanyílása a hengerfejben függőlegesen helyezkedik el, mivel itt könnyű a dugattyú helyzetét meghatározni.

A méréshez indikátor órát használjunk, esztergályoztassunk hozzá a gyertyanyílásnak megfelelő csőtokot.

Tekintettel arra, hogy a tanterv a lendkerékmágneses gyújtás ismertetését tartja lényegesnek, így a gyújtásbeállítást ilyen típusú motorkerékpáron végeztessük /Pl. Riga/, de hívjuk fel a figyelmet arra, hogy ma már más továbbfejlesztett változatok is léteznek.

Mivel a megszakító-ellenrész mozditása egy előgyújtás-módosulást okoz, így a gyújtásbeállítást a megszakítószerszerkezet távolságának beállításával kezdjük.

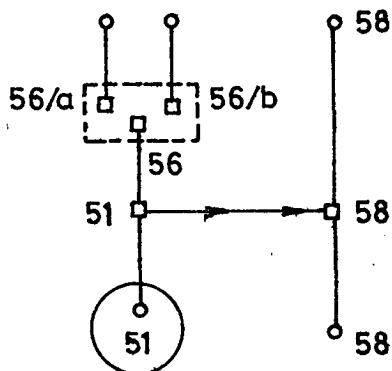
IV. Téma

I. Járművek vezetékhálózata

A KRESZ-előírások ismertetése után készíttessük el a kerékpár vezetékhálózatát, a könyv 46/48. ábrája alapján. A csatlakozásokat kábelvéggel és forrasztással oldjuk meg.

A motorkerékpár vezetéktervének elkészítésénél a következő eljárást kövessük:

Vezetékterv /7. sz. kapcsolási rajz/:



7.sz.kapcsolási rajz

A működési elv magyarázatánál a testelést /31/ javasoljuk piros színnel jelölni, így a zárt áramkör fogalma mélyíthető.

II. Járművek jelzőberendezései:

Itt a gépjárművek irányjelző berendezését - köznapi nyelven - a villogót említjük. Hívjuk fel a figyelmet arra, hogy jelenleg a gyerekek által ismert gépkocsikban és motorkerékpárokon nem elektronikus, hanem például ikerfémes szaggató idézi elő a villogást. Egy ilyen villantó automata bemutatása indokolt.

Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy közlekedésbiztonsági szempontok alapján az irányjelzővel szemben fontos követelményeket támasztunk:

- a lámpák színe elől-hátul borostyánsárga
- az izzók teljesítménye izzónként 20 W
- a villogások száma 90 ± 30 perezneként

Korszerű villogó automatának a hagyományostól eltérőt, az elektronikusát tekintjük.

Amennyiben lehetőség van rá, a munkatankönyv alapján egy ilyen automata /multivibrátor/ elkészíthető. A tankönyvszerkesztők kezdeményezésével egyetértünk, hiszen 14 éves korban már sokan vonzódnak az elektronikus berendezésekhez. Ettől függetlenül az elektronikus elemek működési elvének ismertetése nem indokolt. Az elkészített villogó a működési elv ismerete nélkül is maradandó élményt jelent, és fejleszti a tanulók reprodukáló képességét.

A munkatankönyv részletekbemenően foglalkozik az eszköz megépítésének technológiai leírásával.

Egyedül a fóliás lemez elkészítésének menete hiányzik, így azt ismertetjük annak érdekében, hogy minél több kollega vállalja a megépítés megszervezését és irányítását.

A rézborítású alaplemez előkészítő munkái:

Leszabás: A kereskedelemben megvásárolható rézborítású lemezből fonalfűrészszel vagy fémfűrészlappal, a keretméretnél valamivel nagyobb lapot vágjunk. A ráhagyás /20-20 mm/ az úgynevezett technológiai sáv azért szükséges, mivel a későbbiekben tárgyalt műveletek alkalmával a nyomtatott áramköri lap keretein belül lévő területet már nem szabad megérinteni.

Tisztítás: mosás-csiszolás, zsírtalanítás

1. Mosás-csiszolás:

A leszabott lemez rézfóliáját először csiszolni és egyidejűleg mosni kell. Erre a célra fürdőt készítünk /Ultra

40-50 °C víz/. Ebben a fürdőben tartsuk néhány percig a lemezt, majd kiemelve csurgassuk. Ezután hintsünk a rézfóliára néhány gramm finom háztartási súrolóport /Bip/ és puha csiszolóval csiszoljuk át a felületet.

2. Öblítés: bő vízzel történjen. A tisztítás és mosás akkor tökéletes, ha a vízszintesen tartott lemez felületén az öblítővíz egyenletesen elterül. Amennyiben száraz foltok láthatók, az arra utal, hogy ezeken a helyeken még zsírhártya vagy szennyeződés maradt.

Figyelem! A lúgos maradványok semlegesítésére még szükség lenne egy gyenge kénsavas fürdőre. Ez azonban veszélyes, így erre csak hívjuk fel a tanulók figyelmét. Ha mégis el akarjuk végezni, akkor a tanár végezze /legyen az bemutató jellegű/. A fürdőhöz a benzinkutaknál kapható akkumulátor sav és desztillált víz 1:3 arányú keverékét használjuk, majd bő vízben öblítsünk!

A védőmintázat felvitele:

A védőmintázat felvitelét a nyomvonalak kijelölése előzi meg. Ez nem más, mint a mesterrajz átszerkesztése a rézfóliára. Önök a munkatankönyvben egy ilyen mesterrajzot látnak /Tk. 51/57. ábra/. Erről kell egyszerű másolással tükörrajzot készíteni. Az átmásolás a rézfóliára ennek segítségével történik.

Menete:

A tükörrajzot /Tixo ragasztószalaggal/ a két szembenlévő

szélen jól rá kell erősíteni az előkészített lemezre, annak érdekében, hogy a le nem ragasztott oldalon egy méretreszabott teljesen új gépi indigót be lehessen csúsztatni a tükörrajz és a rézfólia közé. Az átkopírozást golyóstollal végezzük, gondosan ügyelve arra, hogy a tükörrajz ne sérüljön meg. Nem kell tehát a tollat nyomni, elég ha a rajzolat halványan látszik. Ajánlatosnak tartjuk a tükörrajztól eltérő színű golyóstoll használatát annak érdekében, hogy ellenőrizhető legyen az átmásolás hiányossága.

Az átkasírozási munka befejezése után egyik oldalon vegyük le a ragasztószalagot és hajtsuk fel a tükörrajzot. Miután munkánkat így ellenőriztük, eltávolíthatjuk a rajzot a lemezről. Az átkasírozott irányítóvonalak alapján most már meg lehet rajzolni a védőmintázatnak /mesterrajznak/ megfelelő alakzatokat. A védőmintázatot olyan anyaggal kell készíteni, amely a következő követelményeknek megfelel:

- könnyen és pontosan lehessen rajzolni vele
- jól tapadjon a rézfóliához
- ellenálljon a maratószer vegyi hatásának
- ne szennyezze a maratófürdőt
- maratás után a megmaradó festékrész könnyen eltávolítható legyen.

A leírtakat figyelembevéve a mintázat elkészítéséhez a következő eszközöket ajánljuk:

Decon-Daló 33 PC jelű fekete, piros vagy kék tintával töltött kihúzó toll.

Dolgozni ezzel a tollal a legkönnyebb. Sajnos elég drága. Ezért, ha ennek beszerzése nehézséget okoz, más megoldás is választható. Ajánljuk a kereskedelemben több színben is kapható Celloxin műanyagbázisú nitrozománcot. Ezt csőtollba öntve rajzolhatunk vele. Előnye, hogy könnyen és gyorsan szárad és a hibás részek nitrohígítóval lemoshatók.

A lemez maratása:

Többféle eljárás létezik, ebből mi egy általánosan használhatót közlünk.

Maratás vaskbrid oldatban:

A vasklorid FeCl_3 / fényes fényű zöldes csillogású só, de mivel nedvszívó, ezért már a szabad levegőn, bizonyos mennyiségű víz elnyelése után zöldessárgásbarna olajos tapintású tömbökké alakul át. A kereskedelemben kisebb-nagyobb széttörhető rögökben, darabokban kapható.

A maratófürdőt üveg, PVC vagy zománcozott edényben állítsuk össze a következő keverési aránnyal:

	Mér- ték- egy- ség	Alsó ha- tárérték	Legkedve- vezőbb érték	Felső ha- tárérték
A vasklorid tömeg	g/l	365	500	60
1 liter vízre vo- natkoztatva				

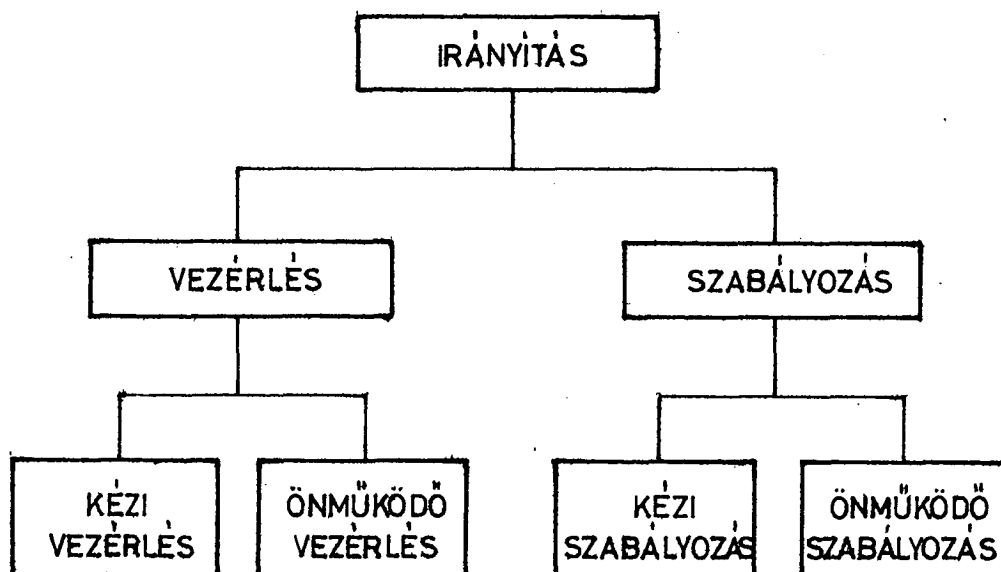
Az üvegedény a legalkalmasabb, mivel ebben a maratási folyamat jól ellenőrizhető.

A keverés szabálya: Először a desztillált vizet öntsük az edénybe, majd a vasklorid darabokat lassú ütemben egyenként rakjuk bele a vízbe. Vigyázat! Nagyobb mennyiségű vaskloridra vizet önteni nem szabad. Figyelem: A mosogatószer hatásfoka a ~~re~~leoldódás arányában csökken.

A fürdő hőmérsékletének növelésével csökken a maratási idő, de 35-40 C⁰-nál nagyobb hőmérsékletű fürdőt ne használjunk.

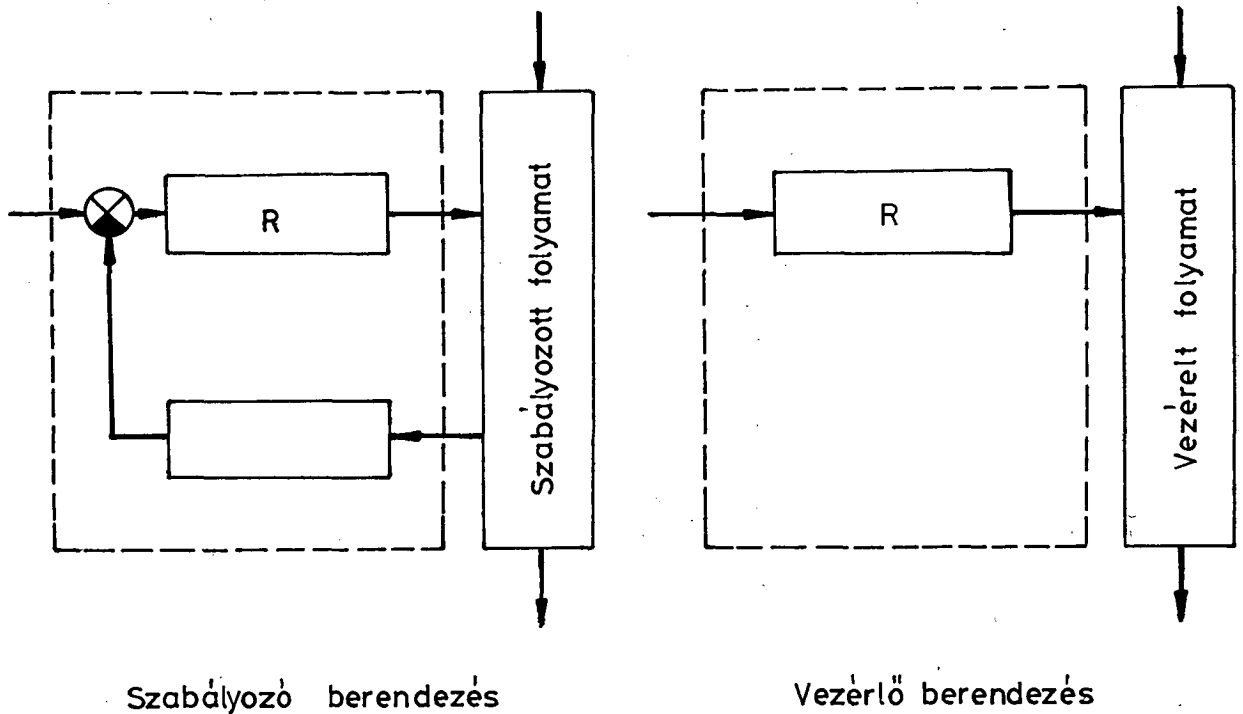
V. Téma

A könyv a témát jól használható elvi kapcsolási rajzokkal teszi szemléletessé. Kiegészítésként azonban - a téma feldolgozásával kapcsolatosan - néhány megállapítást teszünk. Tudatosítanunk kell, hogy az önműködő rendszerek címszó alatt az irányítástechnika alapjaival ismerkedünk meg, melynek felosztása a következő:



A továbbiakban - mindjárt a téma feldolgozásának kezdetén - nagyon pontosan meg kell határozni, hogy mit értünk vezérlés illetve szabályozás alatt, hiszen a célismeretek listáján szereplő fogalmakról van szó.

Ennek megfelelően tegyük fel a táblára a szabályozás és a vezérlés működési vázlatát :



A vázlat alapján a definíció a következő:

Szabályozás: olyan irányítási művelet, amelynek végrehajtása során az irányított jellemző saját magára visszahat.

Vezérlés: olyan irányítási művelet, melyben az irányított jellemző nem hat vissza az irányításra, azt nem befolyásolja.

I. Vezérlés: Vezérlő áramkörök jelfogókkal. /elemi vezérlési feladatok/

Készíttessük el a tankönyv által közölt két kapcsolást, a távkapcsolást és az autóbusz leszállásjelzőt.

/előreláthatóan a végleges tankönyv 6. illetve 8. ábrája/ A kapcsoláshoz használjunk autóvillamossági szerelvényeket, melyek az Autóker boltjaiban megvásárolhatók.

A távkapcsolás szerelvényei:

1 db billanőkapcsoló

1 db 12 V-os kürtrelé vagy fényszóró relé

2 db ellenőrző izzó foglalat

2 db ellenőrző izzó /1,5 W/

Autóbusz leszállásjelző: hívjuk fel a figyelmet arra, hogy itt nem használható az előbbi egy érintkezőpáros, tehát a lehető legegyszerűbb jelfogó, mivel itt már tartóérintkezést is ki kell alakítani.

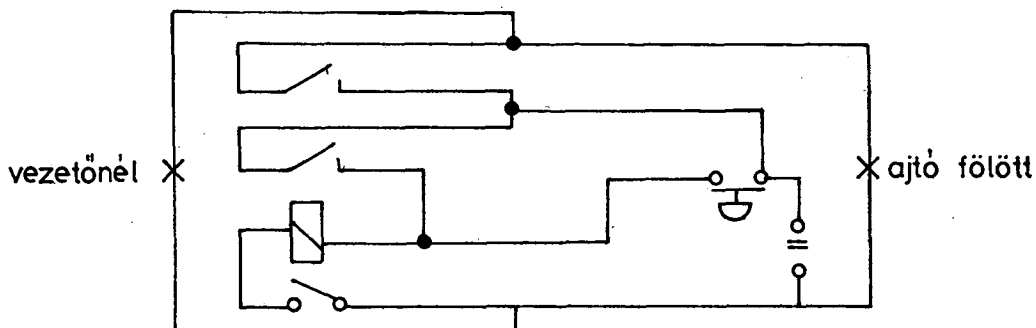
Így a következő jelfogó típusok közül válasszunk:

Relag 2 RH-01

RH-102

Mindkét jelfogó NDK gyármányú. Ezermeister boltokban kaphatók és céljainknak tökéletesen megfelelnek, mivel mindkettő tekercse 24 V feszültséggel működik, és mindkettő rendelkezik nyitó és záró érintkezőkkel is. Egyébként tetszetős műanyag burkolattal készül, és az ára is elfogadható.

A könyv kapcsolási rajzát "életszerűvé" korrigáljuk úgy, hogy a nyomógomb az ajtó fölötti visszajelző lámpa közelébe essen /8. sz. kapcsolási rajz/:



8. sz. kapcsolási rajz

A fototranzisztor vezérlésnél - éppen úgy mint 7. osztályban -, szembe találjuk magunkat azzal a ténnyel, hogy a gyerekeknek a félvezetőről nincsenek ismereteik./A fizika sem foglalkozik vele./

A szűk időkeretek miatt /mivel a nyomtatott áramköri panel elkészítése rendkívül időigényes és mesterrajzot is készíteni kell/, itt ennek a kivitelezését nem ajánljuk. Itt az elektronikus elemek egyszerű összeforrasztásával dolgozzunk, így a rajz jobban követhető, a kapcsolás pedig szemléletesebb.

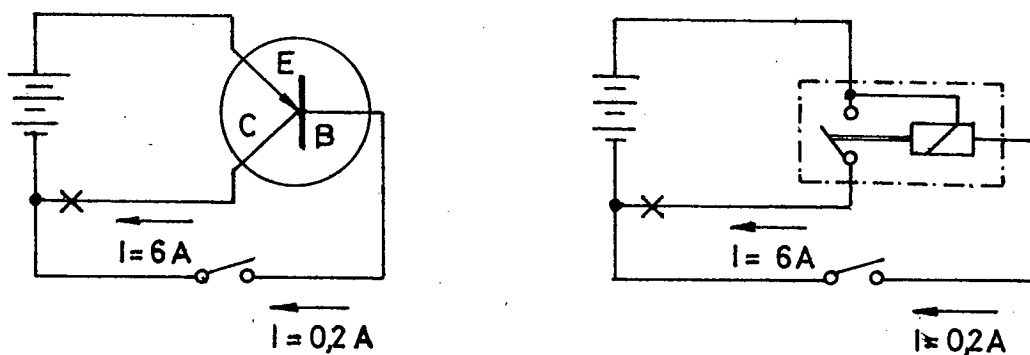
Szükséges azonban a működési elvre vonatkozó néhány elemi ismeret:

A tranzisztor olyan háromrétegű félvezetőkristály, melyet az elektronikus berendezésekben kapcsolóelemként vagy erősítőként alkalmazunk.

Kapcsolóelemeként való felhasználásuk leginkább a relékkel hasonlítható össze.

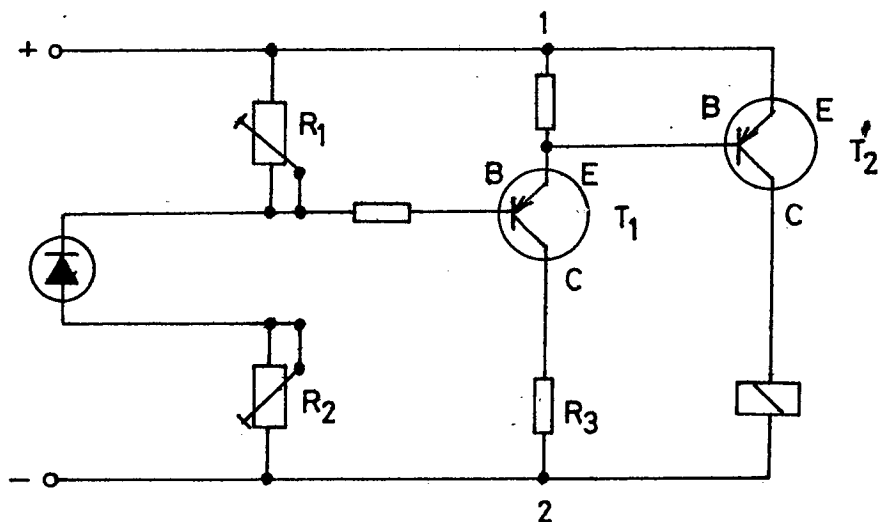
Hasonlóság a kapcsolórelé és kapcsolótranzisztor között

/9. sz. kapcsolási rajz/:



9.sz. kapcsolási rajz

A kapcsolást egészítsük ki pontosabb jelölésekkel /10.sz. kapcsolási rajz/:



10. sz. kapcsolási rajz

Ezek után már ismertethetjük a rövid működési elvet:

A munkatankönyv rajza nem egyértelmű. A BC-212 tranzisztor NPN, így a nyilak iránya nem pontos. A leírás sem jó, mivel itt a tranzisztor nem erősítő hanem kapcsolóüzemben dolgozik. A rövid, és a tanulók által is érthető működési elv a következő: A tranzisztor úgy működik mint egy kapcsoló, melyet a bázisra adott feszültséggel kapcsolunk. Vezetni a tranzisztor akkor fog, ha a bázisra és az emitterre kapcsolt feszültség nem azonos.

Ha a fototranzisztort fény éri /nappal/, a tranzisztor nem vezet, ekkor a T_1 és T_2 tranzisztor bázisa és emittere azonos feszültségű /a B és E között nincs feszültségkülönbség/. Szürkületkor a fototranzisztor vezetni kezd, áram folyik az R_1 és R_2 ellenállásokon, így a T_1 tranzisztor bázisfeszültsége változik az emitterhez képest. Ekkor a T_1 vezetni fog, így áram folyik az 1-2 pontok között. Az R_3 ellenálláson fellépő feszültségesés miatt a T_2 bázisfeszültsége is változik az emitterhez képest, így a T_2 is vezet, és meghúzza a jelfogót.

Közlekedési jelzőlámpamodell /11. sz. kapcsolási rajz/.

Szerelvények: 1 db billenő kapcsoló

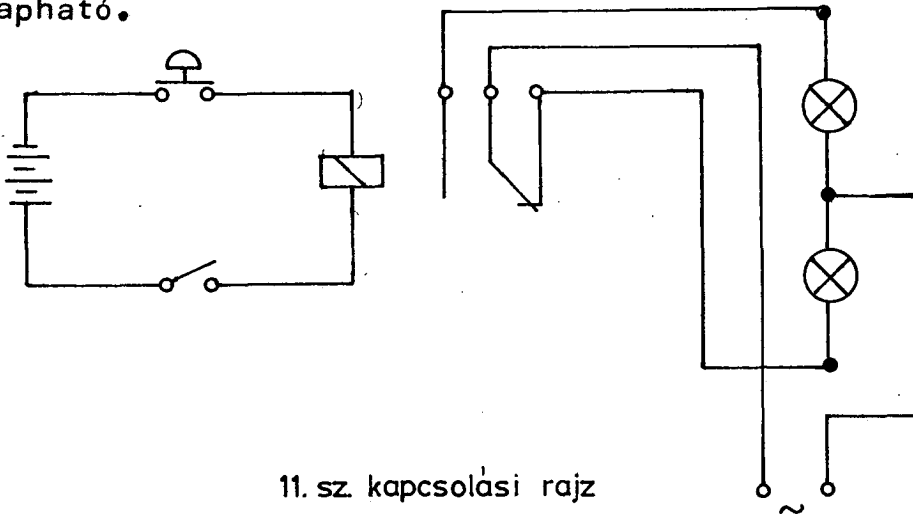
1 db kúrtnyomógomb

1 db RH 102 tip. relé

2 db ellenőrző izzófoglalat /különböző színű/

2 db 24 V /3 W ellenőrző izzó

Zöld és piros ellenőrző izzó foglalat az autósboltokban kapható.



11. sz. kapcsolási rajz

II. Szabályozás: Itt az automata lépcsőházi világítás modelljének elkészítéséhez adunk útmutatót. A könyvben közölt egyszerűsített rajz tökéletesen alkalmas a működési elv tanulmányozására.

Hívjuk fel azonban a figyelmet a következőkre:

- a gyakorlati kivitelezéshez a kereskedelemben kaphatók lépcsőházi automata kapcsolók
- ezeket a kapcsolókat típusjellel jelölik pld:
GLE
TLK
- a kapcsolókon a bekötési rajz megtalálható
- mi azért nem kötünk be ilyet, mert ezek 220 V hálózati feszültséggel működnek.

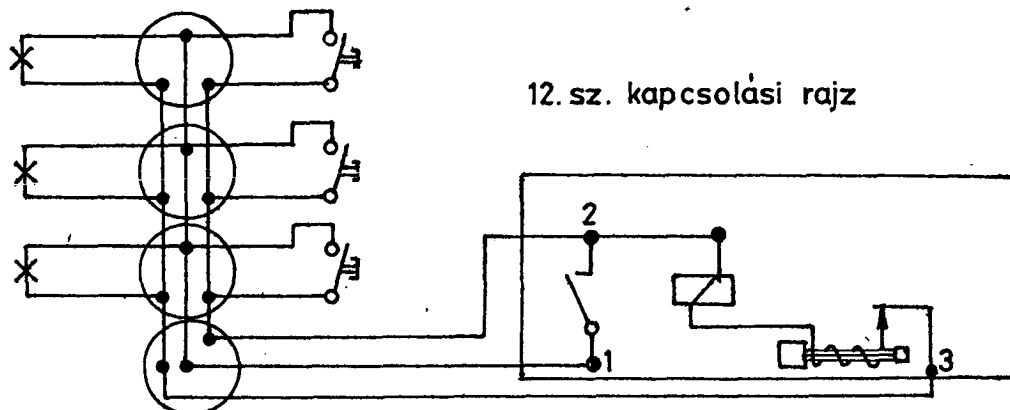
Mutassunk be ilyen automata kapcsolót. Közöljük, hogy mi a könyv kapcsolási rajza alapján magunk készítünk 24 V feszültséggel működő automatát. /A gyerekekkel tervez-tessünk/. Mivel a későbbiekben a belső-téri fogyasztói hálózatok szerelésénél villamosipari szerelőanyagokkal úgyis megismerkedünk, így ilyen szerelvényekből állittas-suk össze a kapcsolást.

Szerelvények:

- 3 db falon kívüli nyomógomb-kapcsoló
- 3 db külsőleg szerelhető normál izzó foglalat
- 4 db 60 mm átmérőjű kötődoboz
- 1 db RH-102 típusú jelfogó
- 1 db ikerfémes hőkioldó
- 3 db 24 V 40 W teljesítményű izzó

Ikerfémnek megfelel a hőszabályozós vasalóban használt szerelvény.

A könyv elvi rajza alapján elkészítettük a kivitelezési rajzot. /12. sz. kapcsolási rajz/. A szerelvényeket és a kötődobozokat előre szereljük fel farostlemez táblára. Ajánljuk, hogy a huzalozást a kötődobozig előre készít-sük el. Vezetékként M-1,5 Al huzalt használjunk. Itt már javasoljuk a csupaszolás bemutatását és gyakorlását. Az alumínium vezeték csupaszolása ceruzahegyező mozdulatok-kal, késsel történik, így nem fogják a tanulók a vezeté-ket bevágni.



12. sz. kapcsolási rajz

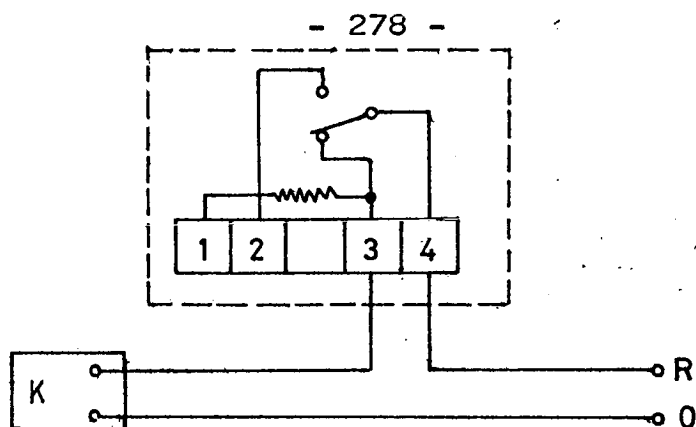
Épületek klimatizálása:

A munkatankönyv - előreláthatólag a 40-41. ábra - egy elektronikus hőmérsékletszabályozó-modell elkészítését javasolja. Ez a kapcsolási rajz azonos a szürkületkapcsolóéval. Mivel ennek javított és így megépíthetővé vált változatát, mint szürkületkapcsolót már modelleztük, helyette egy másik, egyszerűen megvalósítható megoldást javasolunk.

Szerezzünk be az MMG Automatika Művek által gyártott hőmérsékletszabályozókat. Típuszáma: 5011-0-002-0 /villamossági boltokban kapható á: 560 Ft/.

A szabályozó olyan helyen alkalmazható, ahol csökkenő vagy növekvő hőmérséklet esetén elektromos áramkör kapcsolása, illetve megszakítása szükséges. Működtethető vele jelfogó, mágneskapcsoló, mágnesszelep, illetve motor, 10 A terhelésig /13. sz. kapcsolási rajz/.

A szabályozóban folyadék membrán paránykapcsolót működtet. A szabályozóval 12 V-os gépköcsi ventillátort üzemeltessünk, csökkenő vagy növekvő hőmérséklet érzékeléssel.



13. sz. kapcsolási rajz

VI. Téma

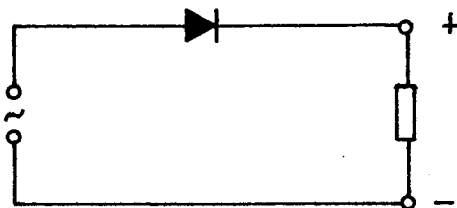
I. Műszerkezelési tudnivalók: A mérésekhez ajánljuk a magyar gyártmányú UNIVO műszert, vagy vele azonos kategóriában lévő más gyártmányt.

Lényeges, hogy a műszer alaplémérője Deprez-rendszerű legyen, kibővíthető méréshatárral, egyen és váltakozó feszültségű mérésekre alkalmas kivitelben.

A Deprez-rendszerű műszer szerkezeti felépítését iskolai demonstrációs műszer segítségével tanulmányozzuk.

A leolvasási gyakorlatok előtt fordítsunk figyelmet a műszerskálán található jelölésekre. Tekintettel arra, hogy a műszer beépített egyenirányítóval rendelkezik /így teszi alkalmassá váltakozó áram és feszültség mérésére/, jó alkalom nyílik arra, hogy a tranzistorhoz hasonlóan - V. téma - a diódáról is ejtsünk néhány szót. Jelölését a műszerskálán látják a tanulók. Mutassunk néhány féle diódát, majd a következőképpen jellemezzük:

A dióda olyan félvezető kristály, amely szennyezés útján különbözőképpen vezetővé tett két egymáshoz csatlakozó tartományból áll /14. sz. kapcsolási rajz/:

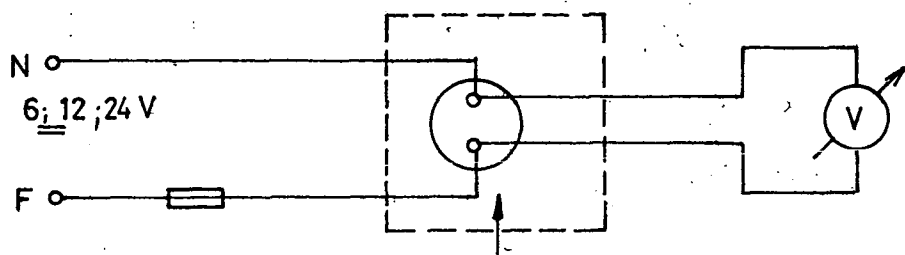


14.sz. kapcsolási rajz

A tanulók műszerbiztossá tételének feltétele az, hogy a méréshatárokkal, illetve a leolvasás szabályaival tisztában legyenek. Ezen cél elérésének érdekében szerkesszünk alkalmas eszközt. Írásvetítő fóliára - legalább háromszoros nagyításban - rajzoljuk fel a műszerskálát, majd készítsünk hozzá mozgatható mutatót. A feszültség és áram leolvasási értékeket ezzel gyakoroljuk mindaddig, amíg minden tanuló hibátlanul el nem sajátította a leolvasást. Ezután kezdhetjük a mérést.

II. Mérések

1. A mérőhely feszültségének változtatásával méressünk különböző értékeket /15. sz. kapcsolási rajz/:



Mérőasztal dugaszolóaljzata
(a további mérések energiavételezési helye)
15. sz. kapcsolási rajz

2. Mérések szerelőtáblán:

A munkatankönyv egyszerű világítási kapcsolások feszültség, áram és teljesítményviszonyának vizsgálatát javasolja. Ezzel mi tökéletesen egyetértünk tekintettel arra, hogy ilyen módon is lehetőség nyílik hangsúlyozni azt a tényt, miszerint mi nem fizikát tanítunk, hanem az elméleti ismeretek gyakorlati felhasználásának lehetőségeit oktatjuk.

A munkatankönyv bekötési rajzokat közöl, melyeken mérőpontokat jelöl ki. Ugyanakkor ez a rajz gyakorlati kivitelezésre nem alkalmas, mivel nem ad felvilágosítást arra vonatkozóan, hogy a mérőpontokat a gyakorlatban hogyan képezzük ki úgy, hogy az szakszerű és főleg szemléletes legyen. /A kapcsoló jelölése egyébként is hiányos, tehát így már eleve nem lehet szemléletes/.

Mi a leírtak, illetve azon tény figyelembevételével, hogy a villamos mérések témáját sorrendben előbbre hoztunk /a téma felosztásnál ezt részletesen indokoltuk/, elkészítettünk egy olyan kifejezetten mérésekre alkalmas szerelőtáblát, mely könnyen kezelhető és a célnak tökéletesen megfelel. Mi is használjuk a villanszerelőipar szerelvényeit, dugaszoló-aljzatot, kapcsolót stb. olyanokat, amelyekkel a ta-

nulók eddigi életük folyamán már találkoztak, illetve otthonukban rendeltetésszerűen használnak.

Szerelvények: 1 db parafatábla /594x420/

1 db bakelitlap /594x420/

1 db falon kívüli dugaszolóaljzat

1 db falon kívüli egypólusú kapcsoló

2 db falon kívüli normál égőfoglalat

1 db 24 V/40 W izzó

1 db 24 V/60 W izzó

4 db M-6 vörösréz csavar alátéttel, anyával

6 db műanyag védőkupak

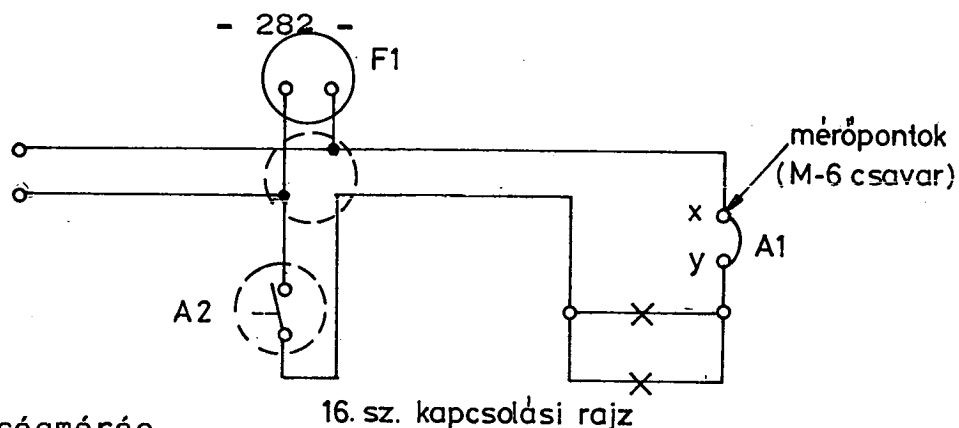
1 db 60 mm átmérőjű kötődoboz

Az energiavételezés a mérőasztal dugaszoló aljzatából történik.

Itt olyan műszaki megoldást alkalmazzunk, hogy több mérőtábla egyidejű használata esetén se lépjen fel feszültség-esés, mivel ez nagymértékű mérési pontatlanságot eredményez /lásd villamos szaktanterem tervdokumentáció/.

Mérési lehetőségek:

Szerelőtábla kapcsolási rajza feszültség illetve árammérés esetén /16. sz. kapcsolási rajz/:



a/ Feszültségmérés

F1 Dugaszoló aljzaton keresztül a kapcsolóállástól függően terhelt illetve terheletlen feszültség mérése /x, y mérőpont kábelvéges, forrasztott vezetékkel zárva/

F2 Fogyasztókon létrejövő feszültségés vizsgálata.

Kapcsoló zárva.

b/ Árammérés:

Fogyasztók áramfelvételének mérése

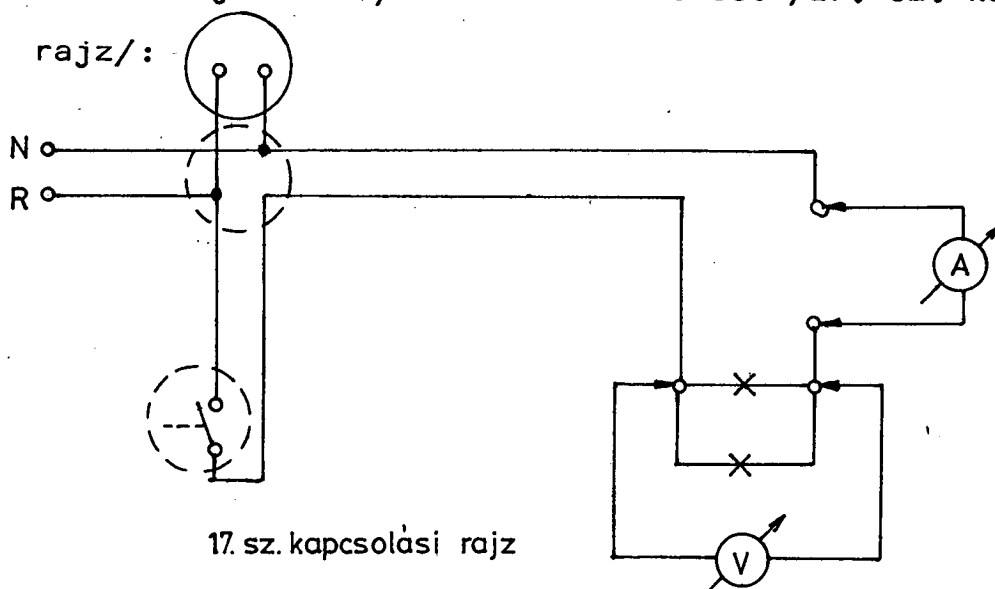
A1. x, y pontok nyitva, ide csatlakozunk az ampermérővel.

Kapcsoló zárva.

A2. Fogyasztók áramfelvételének mérése kapcsolóérintkezőkön keresztül. Kapcsoló nyitva.

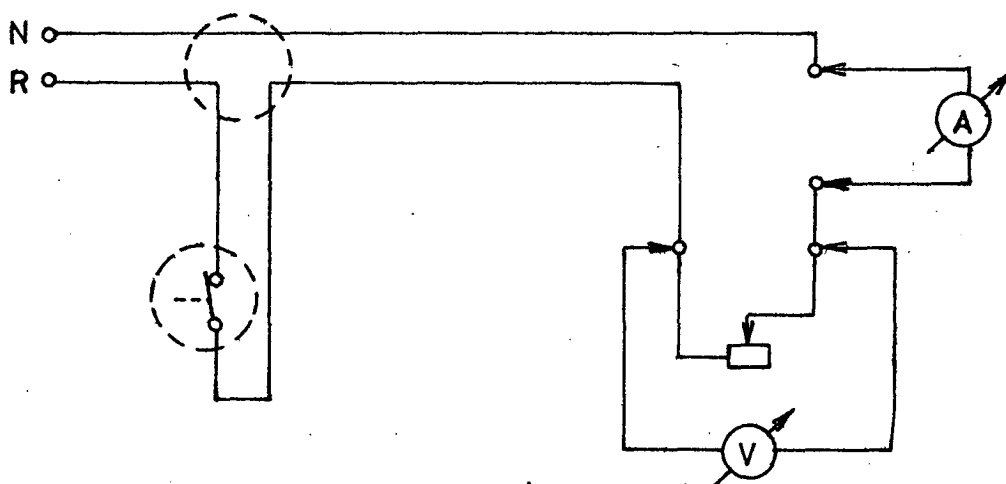
c/ Teljesítménymérés

1. Izzók teljesítménnyelvételének mérése /17. sz. kapcsolási rajz/:



2. Huzalellenállás teljesítményének meghatározása /18. sz. kapcsolási rajz/.

Izzókat kicsavarjuk, huzalellenállást kábelvéges csatlakozással, csavaranyával, alátétrel rögzítjük.



18. sz. kapcsolási rajz

VII. Téma

I. A villamos áram élettani hatása:

Itt az érintési feszültség fogalmának tudatosítása fontos és nehéz feladat, annál is inkább, mert ez a munkatankönyvben célirányosan nem szerepel.

Magyarázat:

A villamos áram élettani hatásának ismertetésével kezdjük. Arra hívjuk fel a figyelmet, hogy nem a feszültség, hanem a hatására folyó áram a veszélyes.

Pl: 50-60 MA már halálos balesetet okozhat.

Mivel az ember teste is vezeti az áramot, így a hálózati 220/380 V feszültség bármelyik két pólusát áthidalva, ez a feszültség a megengedett értéknél jóval nagyobb áramot hajt. Ezért kell meghatározni azt a legnagyobb értéket, amelyik még nem hajt veszélyesen nagy áramot a szervezeten keresztül. Ezt a feszültség-értéket nevezzük érintési feszültségnek.

Érintési feszültség: az az érték, amelyet az ember a villamos fogyasztó legkülönbözőbb meghibásodásakor áthidalhat. Az értéket szabvány rögzíti.

Értékei:

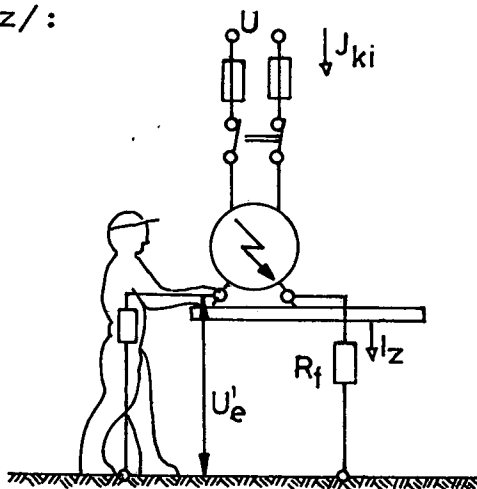
Az érintésvédelem foka	Megengedett legnagyobb érintési feszültség /V/
Általában	65
Fokozott védelem	42
Kazánokban, nedves, nyirkos helyen	24 /törpefeszültség/
Általános iskola 8. osztály szerelőtábláknál szintén 24 V	

Az érintésvédelem célja tehát az, hogy hiba esetén se hidaljon át az ember az érintési feszültségnél nagyobb értéket.

II. Érintésvédelmi módok:

A védőföldelés elvének bemutatásával, magyarázatával lehet az olvadóbiztosító szerepét is tudatosítani.

Az elvet a következő rajzzal szemléltessük /19. sz. kapcsolási rajz/:



19. sz. kapcsolási rajz

Hivatkozunk a 7. osztályos fizikára és az Ohm törvény értelmében magyarázzunk.

Ha az ember a semleges "0 potenciálú" földön áll, és megérinti a zárlatos motor testét, akkor ezt az "érintési feszültséget" hidalja át.

$$U_e = I_z \cdot R_f$$

Ahol U_e az érintési feszültség /V-ben/ I_z a zárlati áram /A-ban/ és R_f a földelési ellenállás / Ω -ban/

Az érintésvédelmi szempontból számításba veendő legnagyobb zárlati áram akkora lehet, amekkora áram az olvadó biztosítóbétét az előírt időn belül kiolvasztja.

Az olvadó betét nagyságát a villamos fogyasztó teljesítménye határozza meg. Igy az olvadóbétét nagyságának ismeretében olyan földelésértéket kell kialakítani, hogy a két érték szorzata ne haladja meg a megengedett érintési feszültség értékét.

Lényeg: A zárlati áram növekedésekor az érintési feszültség növekszik. Az olvadóbiztosító nem engedi a zárlati áramot a megengedettnél nagyobbra növekedni. Ha jól méreteztünk és ha a biztosító nincs "patkolva" akkor egy adott áramnál kiold, még mielőtt az érintési feszültség a megengedettnél nagyobbra növekedne.

Az egyszerű számpéldák elkészítéséhez néhány - a gyakorlatban használatos adatot - táblázatba foglaltunk:

A biztosító névleges árama	Védőföldelés megengedett legnagyobb ellen- állása			
	Motorikus fogyasztók		Egyéb fogyasztók	
	65 V	42 V	65 V	42 V
6	2,9	1,6	4,3	2,3
10	1,7	0,9	2,4	1,4
15	1,1	0,6	1,5	0,8
20	0,8	0,4	1,2	0,6

Amint a táblázatból kitűnik, minél nagyobb az olvadóbiztosító, tehát minél nagyobb teljesítményű a védendő villamos gép vagy készülék, annál jobb földelésre van szükség.

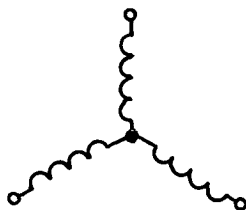
Mivel a földelő ellenállását nem tudjuk tetszőleges mértékben csökkenteni, ezért egy bizonyos teljesítményen túl már ez a védelmi mód nem alkalmazható!

Az eddig elmondottak alapján a nullázás elve már könnyen magyarázható.

III. Szakadás és zárlatvizsgálat:

Bemutatása és gyakorlása - a további munkánkat is figyelembe véve - háromfázisú indukciós motor állórészén történjen.

Rajzoljuk fel a háromfázisú csillagkapcsolást /20. sz. kapcsolási rajz/:



20. sz. kapcsolási rajz

Az állórészen keressük meg a csillagpontot és ohm mérővel mérjük ki a tekercsek ellenállását.

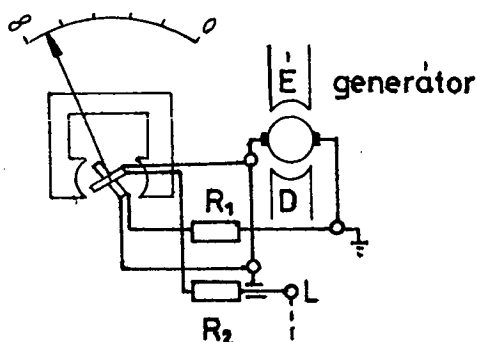
A testzárlat vizsgálatánál hívjuk fel a figyelmet a következőkre: - biztos vizsgálat csak úgy valósítható meg, ha a szigetelés ellenállását mérjük

- ezen vizsgálathoz az elemmel működő ohm mérő nem alkalmas, mivel a 220 vagy 380 voltra méretezett készüléket a vizsgálat alkalmával legalább ilyen hatásoknak kellene kitenni. Ez azonban balesetveszélyes.

Ezért a vizsgálathoz szerezzünk be speciálisan szigetelés-vizsgáló készüléket Megohmmétergenerátort /Meggert/.

Ezzel mutassuk be a vizsgálatot. Hívjuk fel a figyelmet arra, hogy ez a készülék 500 volt feszültséget állít elő, ami ugyan nagyot üt - ezért is fontos a kezelési tudnivalók betartása -, de nem életveszélyes, mivel árama nem éri el az emberre veszélyes értéket.

Mivel a készülékhez kapcsolási rajzot nem mellékelnek, ezért a működési elv tanulmányozása érdekében adunk egy rövid leírást /21. sz. kapcsolási rajz/:



21.sz kapcsolási rajz

A műszer lengőrésze két tekercsből áll. /Feszültség illetve áramtekercs/. A tekercsek kapcsolása olyan, hogy ha áram folyik át, akkor a keletkező nyomaték kölcsönösen ellentétes irányú. Az áramtekercs feladata a kitéritőnyomaték létrehozása. Ha áram nem folyik, ez azt jelenti, hogy a szigetelés tökéletes. Ekkor a lengőrész úgy áll be, hogy a feszültségtekercs a mágneses erővonalak irányára merőleges. Ez megfelel a mutató végtelen ∞ helyzetének.

VIII. Téma

1. Erőművek osztályozása, feladata, szerkezeti felépítése:

A témát a munkatankönyv alapján dolgozzuk fel. A tankönyv ábrái alkalmasak a célleírásban kitűzött feladatok megvalósítására.

A témán belül szükségesnek tartjuk azonban az erőmű fő gépszerkezetének, a szinkron generátornak a szerkezeti felépítését és működési elvét ismertetni. Mi az operatív tevékenységek listáját ennek megfelelően szerkesztettük.

A könyv ezt csak az említés szintjén tárgyalja. Így szükséges egy működő szinkron generátor-modell szerkesztése.

Az elektromágneses indukció fogalmával fizikából megismerkednek a tanulók, azonban mi ezt néhány héttel megelőzzük. Ezért nekünk arra kell támaszkodnunk, amit a 7. osztályban a kerékpárdinamó, illetve a villamos gyújtás kapcsán a tanulók elsajátítottak.

Figyelem: nekünk nincs szükségünk a váltakozó feszültség jellemzőinek vizsgálatára, hiszen ez a fizika tanár feladata. Ezek figyelembevételével munkánkat a következő sorrendben végezzük:

1. Elevenítsük fel a 7. osztályban tanultakat /III.téma/:
 - rajzról bemutatjuk a kerékpárdinamó működési elvét
 - bemutatjuk az egyfázisú indukált feszültség keltezésére alkalmas eszközt
 - /egyfázisú váltakozóáramú generátor működési elve/
2. A fizika tankönyv 131. oldalán található néhány soros szöveget - mely a szinkron generátorra vonatkozik - olvastassuk el a tanulókkal. Majd tanulmányozzuk a 131. oldalon megtalálható generátor látszati képét. Ezután mutassuk be a működő modellt /22. sz. kapcsolási rajz/.

Eszközök: 3 db 1200 menetes tekercs lemezelt vasmaggal

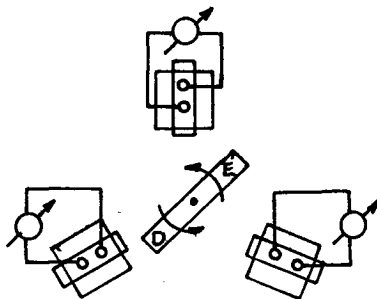
3 db középnullás lengőtekercses /Deprez-rend-
szerű/ demonstrációs műszer

1 db mágnesrúd.

A három vasmagos tekercset egymástól 120° -ra elhelyezzük. Mindegyik tekercs áramkörét középnullás feszültségmérő műszerrel zárjuk. A közepén átfúrt mágnest egy vörösréz csapra helyezzük úgy, hogy forgási síkja a tekercsek vasmagjával egyező magasságban legyen.

A mágnes vécia fúróval átfúrható, az esztergályozott csapra helyezve megpördíthető.

Pördítsük meg a mágnest és figyeltessük meg a tanulókkal a mérőműszerek mutatóinak mozgását.



22.sz. kapcsolási rajz

A jelenséget a következőképpen magyarázzuk:

A mágnes forgatása közben mindegyik tekercsben külön-külön és egymástól függetlenül - erővonalmetszés következtében - indukált feszültség keletkezik. A mutató billegéséből lát-

ható, hogy a feszültség váltakozó irányú. Az-az iránya és értéke egyenletes időközökben váltakozik. /lásd III. téma/ Ha azonban a három műszer mutatójának mozgását azonos pillanatban vesszük szemügyre /lassan forgassuk a mágnesset/, kiderül, hogy a három tekercsben indukált feszültség eltérést mutat egymáshoz viszonyítva. A vizsgálatot tehát három fázisban végeztük. Így az egy-egy tekercsben indukált feszültséget egyfázisúnak, a 120° -ra elhelyezett tekercsekben indukált feszültséget háromfázisú feszültségnek nevezzük. A tekercseket egymással összekötve kapjuk a háromfázisú szinkron generátort.

A fizika tankönyv fényképét tanulmányozva hívjuk fel a figyelmet arra, hogy a képen jól látható kisebb egység egy egyenáramú generátor, mely a forgórészt táplálja, ugyanis állandó mágnessel a teljesítmény nem növelhető kellőképpen.

Technikatörténeti megjegyzés: Egyenáramú generátort a világon először Jedlik Ányos szerkesztett /1861/.

A tankönyvünk a generátor által indukált feszültség fel- és letranszformálásáról beszél. Ezért ejtsünk szót az erőművi és a fogyasztói transzformátorokról. Hivatkozzunk a hetedik osztályban tanultakra /III. téma/. Újból állítsuk össze az ott ismertetett transzformátor modellt. Egyenirányítóval ellátott Deprez-műszert használjunk, ezzel bemutatható, hogy egyen feszültség esetében nem, de vál-

takozó feszültség esetében létrejön a transzformáció.
Itt emlitsük az 1885-ös évet és méltassuk a három magyar feltaláló érdemeit.

II. Fogyasztásmérő a lakásban:

Azt fontos tudatosítani, hogy a fogyasztásmérő villamos munkát mér. A tankönyv indukciós fogyasztásmérőt említ, de arra nem utal, hogy miért ez az elnevezése. Működési elvét tekintve még szűkebb szavú, mint az ideglenes tankönyv, amelyik az örvényáram fogalmát említi.

Mi úgy gondoljuk, hogy a rövid működési elv és szerkezeti felépítés ismerete fontos.

Ugyanis az indukció fogalmának kialakítását már hetedik osztályban kezdtük, majd a jelen témán belül folytatjuk és befejezzük a villamos gépek tárgyalásánál. A villamos gépeknél már a fizika tantárgy is segít.

Az örvényáram léte a villamos gépek működési elvének megértése szempontjából fontos, ezért helyes ezt a fogalmat is tisztázni.

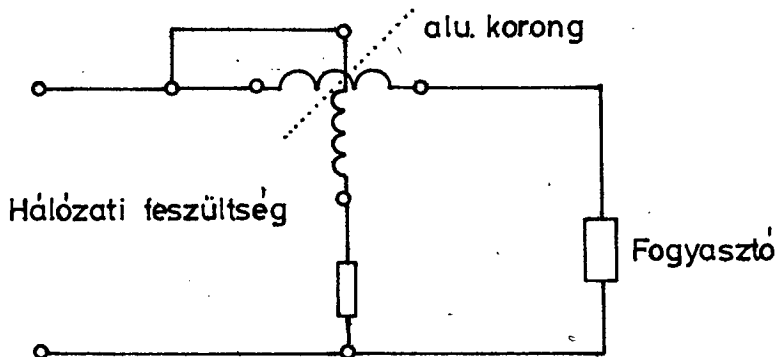
A feldolgozás menete a következő:

1. Tanulmányozzuk a tankönyv ábráját. Az ábra a fogyasztásmérő szerkezeti felépítését mutatja.
2. Csoportonként adjunk kézbe egy-egy egyfázisú mérőt, amelyen a szerkezeti részek tanulmányozhatók.

3. Nevezzük meg a szerkezeti részeket: 2 db vasmag, 2 db tekercessel,
1 db csapágyazott alumínium tárcsa számlálószerkezettel.

A fékmágnest csak említsük, szerepének tisztázása majd később történik.

4. Vetítsük ki az elvi kapcsolási rajzot, ahol a tekercsek bekötési módját tanulmányozhatjuk /23. sz. kapcsolási rajz/:



23. sz. kapcsolási rajz

5. Olvassák el a tanulók a tankönyv idevonatkozó szövegét,
és ekkor keressük a választ a tankönyv közléseire:

- mit jelent az, hogy indukciós elven működik!
- és mitől forog a tárcsa, mely számláló szerkezetet hajt!

6. Adjunk magyarázatot és szemléltessünk működő modellel.
Előbb mutassuk be a modellt.

Kivitelezése: Alumínium tárcsát középen átfúrva, csappal /sikló csapágy/ szereljük állványra. A fölé helyezett

patkómágnest pördítve a tárcsa is forgásnak indul.

Magyarázat: A mérőrendszer két váltakozóárammal gerjesztett elektromágnesből áll. Ezek a forgó patkómágneshez hasonló helyzetet teremtenek, amelynek következtében a korongban feszültség indukálódik /ezért indukciós a fogyasztásmérő/. Ez a feszültség a korongban mint vezetőben áramot hajt. Ezt az áramot örvényáramnak nevezzük. Az áramok a vasmagok mágneses terével együtt olyan erőhatást hoznak létre, amely az alumínium korongot megindítja. A rajzon látható, hogy az egyik tekercsen áthalad a fogyasztók által felvett áram. Minél több fogyasztót kötünk, annál nagyobb az áram, annál gyorsabb a forgás, annál, nagyobb a fogyasztás.

IX. Téma

I. Szerelési anyagok:

A vezetéktípusokat és felhasználási területüket a könyv alapján tárgyaljuk.

Néhány szabványos keresztmetszetű Al huzalt illetve sodronyt mutassunk be.

Néhány szabványos keresztmetszet-méretet ismertessünk:

Pld.: 1 mm²

1,5 mm²

2,5 mm²

4 mm²
6 mm²
10 mm² stb.

Az eddig tárgyalt vezetékeket védőcsőbe húzva vakolat alá szereljük. Az ilyen vezetékek szabványos jelölése: M-1 kvAl
Még két, a tanulók által ismert vezetéktípust mutassunk be és jelöljük a felhasználási területet.

MT-250 illetve 380: műanyag tömlővezeték, hordozható készülékek csatlakoztatására. /hajlékony, ezért a vezető vörösréz sodrony/

MM fal: dupla műanyag szigetelésű, védőcső nélkül falba helyezhető vezeték.

Mutassunk be különböző méretű műanyag védőcső és kötődoboz típusokat.

II. Szerelvények, kapcsolások kivitelezése:

Készítsünk szerelőtáblát:

A kapcsolások készítését páros munkára tervezzük. Javasoljuk, hogy a három alapkapcsolást három táblán oldjuk meg, ugyanis az esztétikai követelményeket és a szemléletességet így tudjuk biztosítani.

A gyakorlati kivitelezés előtt készíttessük el az egyvonalas és az áramköri rajzot. A rajzoknál a jelenleg érvényben lévő szabványos rajzjeleket használjuk.

A táblákat farostlemezből készíthetjük A-3 méret nagyságban.

A táblákon előre szereljük fel a foglalatokat, kötődobozokat, és a védőcsövet. A tanulók M-1,5 Al szabványos huzallal dolgoznak. Gyakorolják a csőbehúzást és a helyes vezetékkötést, illetve szerelvénybekötést.

1. tábla: Egypólusú kapcsoló bekötése /24.sz. kapcsolási rajz/:

Szerelvények:

1 db izzófoglalat /normál/

1 db 24 V/60 W izzó

2 db 60 Ø védőcső

Mű I. 13,5 Ø védőcső

M-1 Kv Al 1,5 vezeték

1 db egypólusú kapcsoló /süllyesztett/

2. tábla: Csillárkapcsoló bekötése /25.sz. kapcsolási rajz/:

Szerelvények

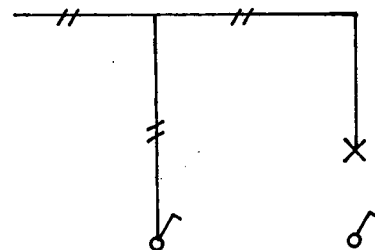
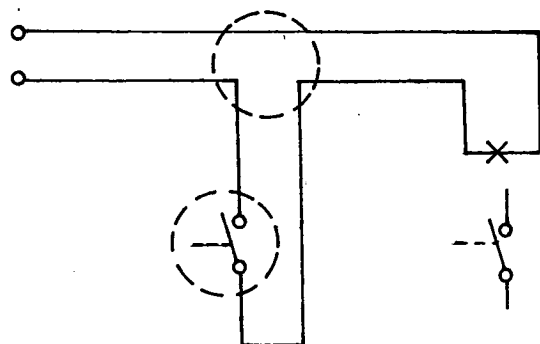
2 db izzófoglalt /normál/

2 db 24 V/60 W izzó

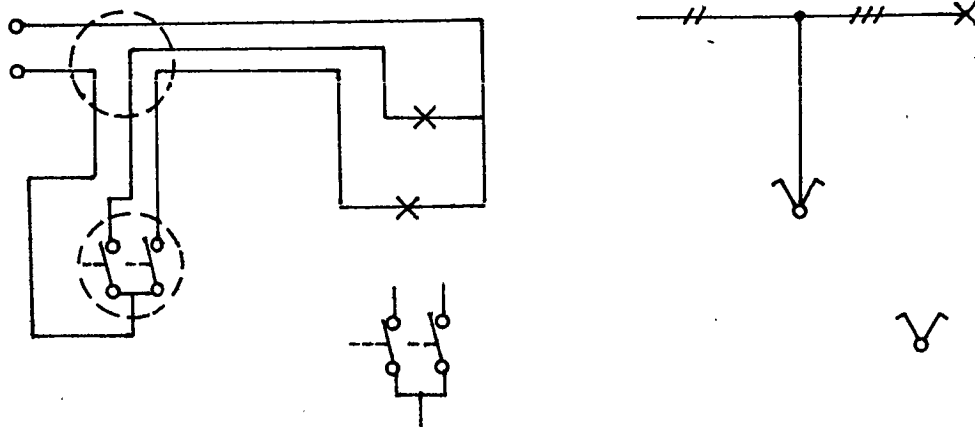
2 db 60 Ø kötődoboz

Védőcső, vezeték

1 db csillárkapcsoló /süllyesztett/



24.sz. kapcsolási rajz



25.sz. kapcsolási rajz

3. tábla: Váltókapcsolás bekötése /26. sz. kapcsolási rajz/:

Szerelvények:

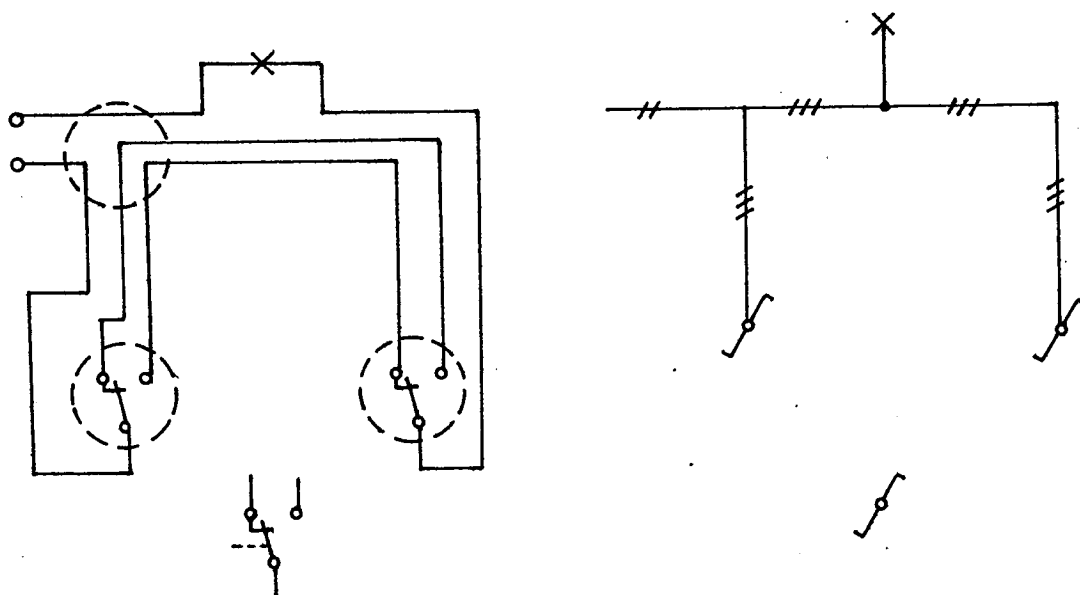
1 db izzófoglalat /normál/

1 db 24 V/60 W izzó

1 db 60 Ø kötődoboz

Védőcső, vezeték

1 db váltókapcsoló /sülylesztett/



26.sz. kapcsolási rajz

A táblába biztosítékot a könnyebb szerelhetőség kedvéért nem építettünk. Hívjuk fel a figyelmet arra, hogy a túl-
áramvédelem a szaktanterem hálózatába lett beépítve. A
süllyesztett kapcsolók használatát azért javasoljuk, mi-
vel igen gyakori szerelvény. A köldődoboz nem formatartó,
így fémpánttal fogjuk körbe.

X. Téma

I. Egyenáramú motorok:

A csoportosítás után a kommutátoros motorok tárgyalásával
érdemes kezdeni. Itt is az egyenáramú motor ismerteté-
se kerüljön előtérbe, mivel - az egyenáramú motor ese-
tében - rendkívül szemléletesen lehet az erőhatásokat
bemutatni.

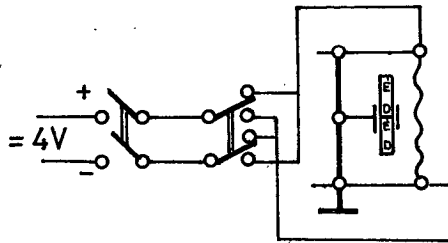
Tekintettel arra, hogy itt szinkronba kerülünk a fiziká-
val, az áram és erőhatások iránya már elvileg ismert.

/Mi azért hivatkozzunk a 7. osztályban bemutatott vas-
reszelékes kísérletünkre/.

Szerkesszünk modellt az erőhatások bemutatására /27. sz.
kapcsolási rajz/.

Két darab 20 cm hosszú mágnesrudat ellentétes sarkokkal,
szorító bilincssel egymáshoz erősítünk és állványra sze-
relünk. Szigetelt szorítók közé egészen lazán lógó alu-

fólia csíkot akasztunk, amelynek hossza a mágnesrudnak kb. másfélszerese. Az alu-fóliát /fémszalagot/ közvetlenül a mágnesrúd mellé függesztjük és egyenáramú áramkörbe kapcsoljuk. Amint zárjuk az áramkört, a fémszalag a mágnesrúdra csavarodik. Ha megfordítjuk az áramirányt, a fémszalag ellentétes irányban csavarodik a mágnesrúdra.



27. sz. kapcsolási rajz

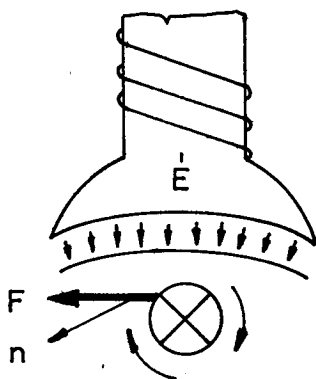
Magyarázat: /figyelembevée a fizikából tanúlt ismereteket/
A fémszalagban folyó áram a szalag körül mágneses hatást kelt, így a két erőhatás következtében a szalag felcsavarodik. Mint látható, a szalagban folyó áram iránya meghatározza a mágneses erő irányát, mivel áramváltáskor fordítva csavarodott. Ezek után kezdjük meg a szerelési gyakorlatot. Szereltessünk szét kommutátoros motorokat. Az autóbontó telepeken könnyen beszerezhetők gépkocsi fűtő-hűtő ventillátor motorok.

Figyelem! alkalmaznak perma motorokat is, mi soros gerjesztésűt válasszunk, ugyanis ez univerzálisnak tekinthető, így majd váltakozó árammal is működik.

/Mi Nyza típusúakkal dolgoztunk, ezek párhuzamos gerjesztésűek, így átkötöttük sorosra/.

Azért ajánljuk ezeket a motorokat, mert a 12 volt névleges feszültség lehetővé teszi, hogy a tanulók is végezzenek üzemi próbát.

A szerkezeti részek számbavétele után vetítsük ki a következő ábrát /28. sz. kapcsolási rajz/:



28.sz. kapcsolási rajz

Most egy menetzárlatos forgórészt - a vasmagnál - satuban merőleges irányban vágjuk ketté. Mutassuk meg a vasmag hornyában elhelyezett tekercs kötegeket. Tudatosítsuk, hogy minden vezetőben - üzem közben - a polaritásnak megfelelő irányú áram halad, melynek hatására a forgórész körül mágneses tér keletkezik.

Az irányokat tényként közöljük, hiszen a kísérlet alapján az könnyen belátható.

A tényközlés a következő: A tábla síkjára merőlegesen ráhelyezzük a kettévágott forgórészt és mutatjuk, hogy ha

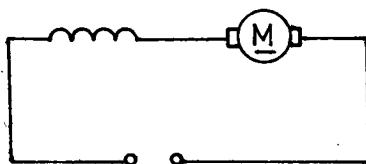
az adott esetben a vezetőben folyó áram tölem eltávolodik, akkor a mágneses erővonalak iránya az óramutató járásával azonos lesz. Az ábra alapján az állórészre és forgórészre ható mágneses erők iránya jól szemléltethető.

II. Váltakozóáramú motorok:

Csoportosítás után tudatosítsuk, hogy az eddig megismert egyenáramú motor váltakozóárammal is működik, ezért ez a motortípus a háztartási gépek leginkább használt erőforrása.

Az összeszerelt motorokat üzemeltessük egyen és váltakozó feszültséggel.

Magyarázzuk a tényt /29. sz. kapcsolási rajz/:



29. sz. kapcsolási rajz

Mint az ábrából kitűnik, az áramirány meghatározza a forgásirányt. Igaz, hogy váltakozó áram esetén az irány egyenletes időközökben váltakozik, de a soros kötés miatt, a változás a forgórészben és az állórészben is végbemegy, így a forgásirány marad.

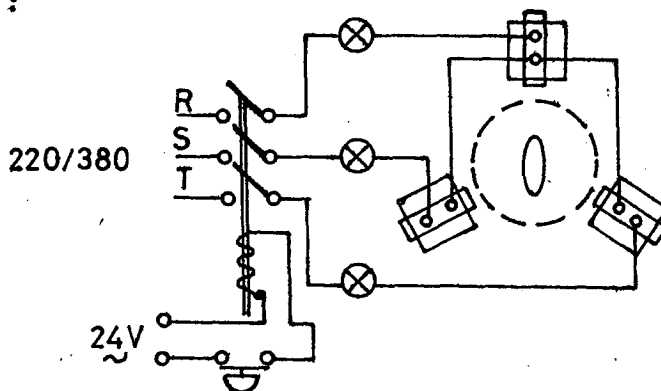
Ezért nevezzük a soros gerjesztésű kommutátoros motort univerzálisnak.

Tekintettel arra, hogy a háztartási gépek másik fontos erőforrása az egyfázisú indukciós motor - amit a fizika tantárgy még említés szintjén sem tárgyal, - ezért szerkezeti felépítésének, működési elvének megtanítása fontos feladat.

A háromfázisú indukciós motor működési elvének megtárgyalásával kezdjük.

Készítsünk a megértéshez jól felhasználható szemléltetőeszközt. Figyelem! az eszköz 380 volttal működik, ezért csak a tanári asztalról, a tanár irányításával működtethető, és úgy kell kialakítani, hogy az érintésvédelmi előírásoknak tökéletesen megfeleljen. /mi plexi burkolatot alkalmaztunk./

Eszköz a háromfázisú indukciós motor működésének szemléltetésére /Bragg-féle tojáskísérlet/ /30. sz. kapcsolási rajz/:



30. sz. kapcsolási rajz

Eszközök: 3 db 1200 menetes tekercs vasmaggal

3 db 220 V/100 W izzólámpa

1 db alumínium vagy vörösréz "tojás"

1 db VMK-6 mágneskapcsoló

1 db nyomógomb

1 fm 4 eres MT vezeték

1 db háromfázisú villásdugó

Bekapcsolás után a "tojás" forogni, majd a hegyén pörögni kezd.

Magyarázat: Utaljunk az erőműveknél tanult szinkron generátor működési elvére. Az erőműben indukált háromfázisú feszültség a kísérleti eszközünk tekercseiben olyan áramot hajt, amely a 120° -os síkban eltolt tekercsekben eltoltan jelentkezik és "forgó" mágneses erőként hat. Az álló fémtojásban, mint egy menetű vezetőben, erővonalmetezés következtében áram indul, melynek következtében a tojásnak is mágneses erőtere lesz. A tekercsek és a tojás mágneses eredője forgó mozgást eredményez.

Mivel a tojás forgási sebessége alatta marad az erőművi szinkron generátor forgórész sebességének, ezért ezt a motort aszinkronnak is nevezzük.

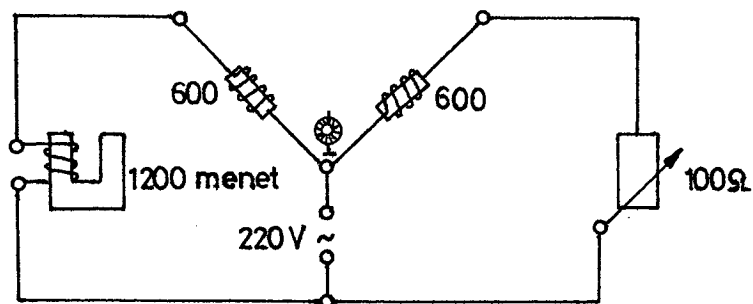
Megjegyzés: nem tartjuk szükségesnek a szlip illetve Lenz törvényének tudatosítását, ugyanis a működési elv így is megérthető, elmélyítése középiskolai feladat. Az egyfázisú indukciós motor tárgyalását a következőkkel

vezessük be.

A háromfázisú indukciós motort - melyben a "tojást" csapágyozott forgórész helyettesíti, az iparban alkalmazzák. A háztartási gépek üzemeltetéséhez ugyanilyen rendszerű, de egyfázissal működő indukciós /aszinkron/ motort fejlesztettek ki.

A következőkben a tanulók szereljenek szét mosógépmotort és tanulmányozzák szerkezeti részeit. Tudatosodjon a forgórész rövidrezárt jellege. Tudatosodjon az állórész fő és segédfázisú jellege. Már itt ellenállásmérővel mérjék ki a két tekercs eltérő ohmikus ellenállását.

A szerkezeti részek tanulmányozása után készítsünk a működési elv megértéséhez jól felhasználható szemléltetőeszközt /31. sz. kapcsolási rajz/. Ezt is a tanári asztalról működtessük és lássuk el védelemmel!



31. sz. kapcsolási rajz

Eszközök: 2 db 600 menetes tekercs vasmaggal

1 db 1200 menetes tekercs U alakú vasmaggal

1 db 100 ohmos, 50 wattos változtatható ellenállás

1 db alumínium gyűrű M-1,5 mm \varnothing fúráttal

1 db jól rögzített tengely a gyűrű fúratához méretezve.

Ha az eszközt 220 volt váltakozó feszültségre kapcsoljuk, az ellenállás értékének változtatásával a gyűrű forgásnak indul.

Magyarázat: Egy tekercsben az áram által létesített mágneses tér nem hat forgó mágneses erőként. Ezért alkalmazzunk egy másik tekercset, illetve ezekkel sorbakötött ellenállásokat, hogy az állórész mágneses hatását a háromfázisúhoz hasonlóvá tegyük.

Nem tartjuk szükségesnek a fáziseltolás problémáját említeni. Ez középiskolai feladat.

A vizsgálatokról: Az érintésvédelemnél megtárgyalt módon és eszközökkel végezzük.

XI. Téma

Villamos készülékek otthonunkban:

Munkánkat a tárgyi feltételi lehetőségek szabják meg.

Igyekezzünk minél több háztartási készüléket beszerezni.

Nagyon jól szerelhető a vasaló /főleg a hőfokszabályozós,

mely az önműködő rendszereknél is előtérbe került./

Jól felhasználható a kávéfőző. Itt a betétcsere mellett a biztonsági szelep feladatát is ismertessük.

Szerezzünk be centrifugát. Itt a motor ki-be, szét-összeszerelése, vizsgálata kerüljön előtérbe. /egyfázisú indukciós motor szerelése/.

Szerezzünk be néhány kávédarálót, itt vizsgálatainkat az állórész és forgórész viszonylatában külön végezzük.

Fektessünk súlyt a kommutátor és a kefenyomás vizsgálatára.

A motorral ellátott hőkészülékek közül a hőlégfúvó tűnik a leginkább szerelhetőnek.

Az üzemi próbákat mindig a tanár végezze. Ennek érdekében alakítottuk a feszültségvételezési helyet úgy, hogy azt a tanár vezérelhesse.

4. Elektrotechnikai szaktanterem műszaki dokumentációja:

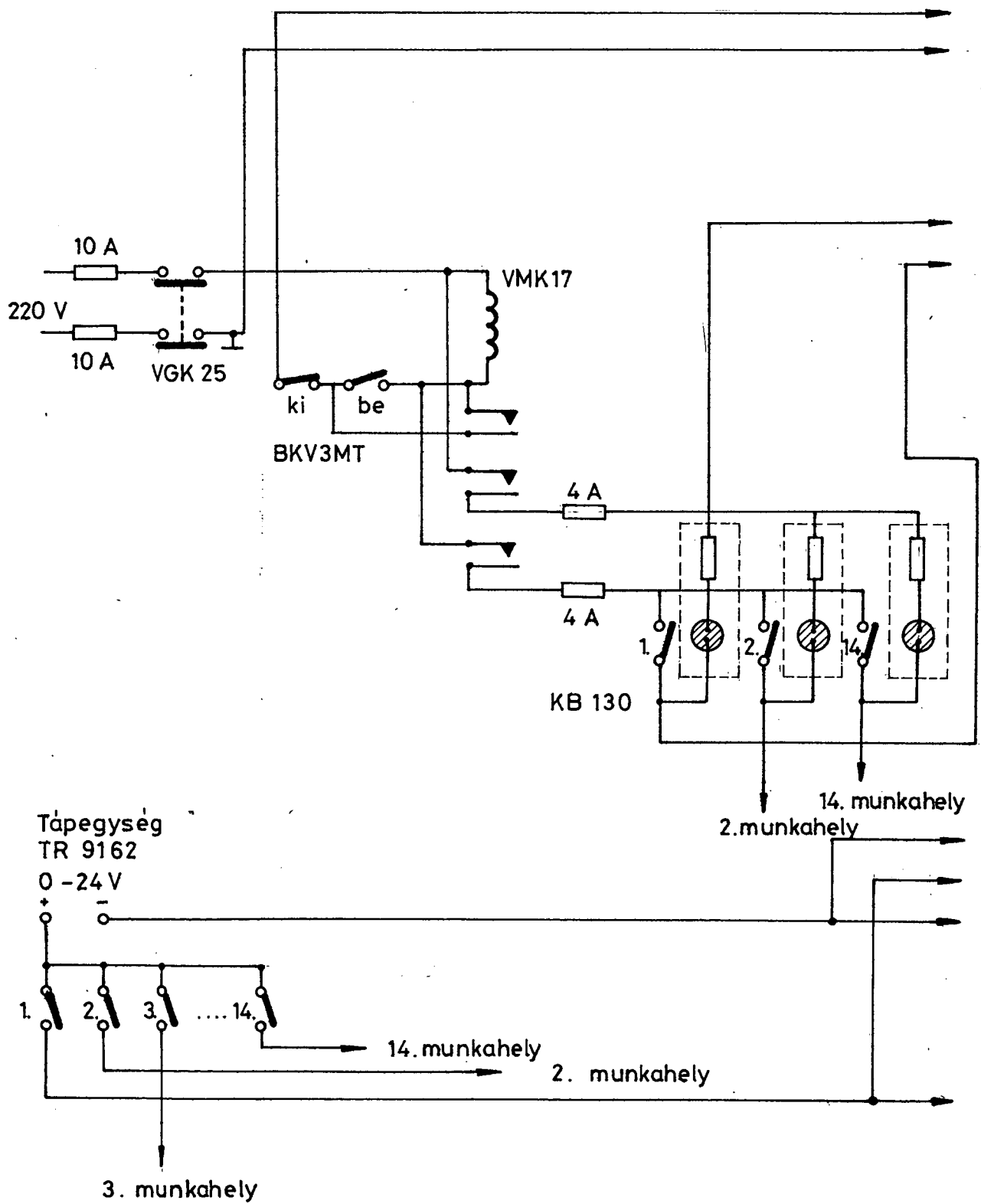
/a megtanítási rendszer-működtetés helyi eszköze/

Tartalma:

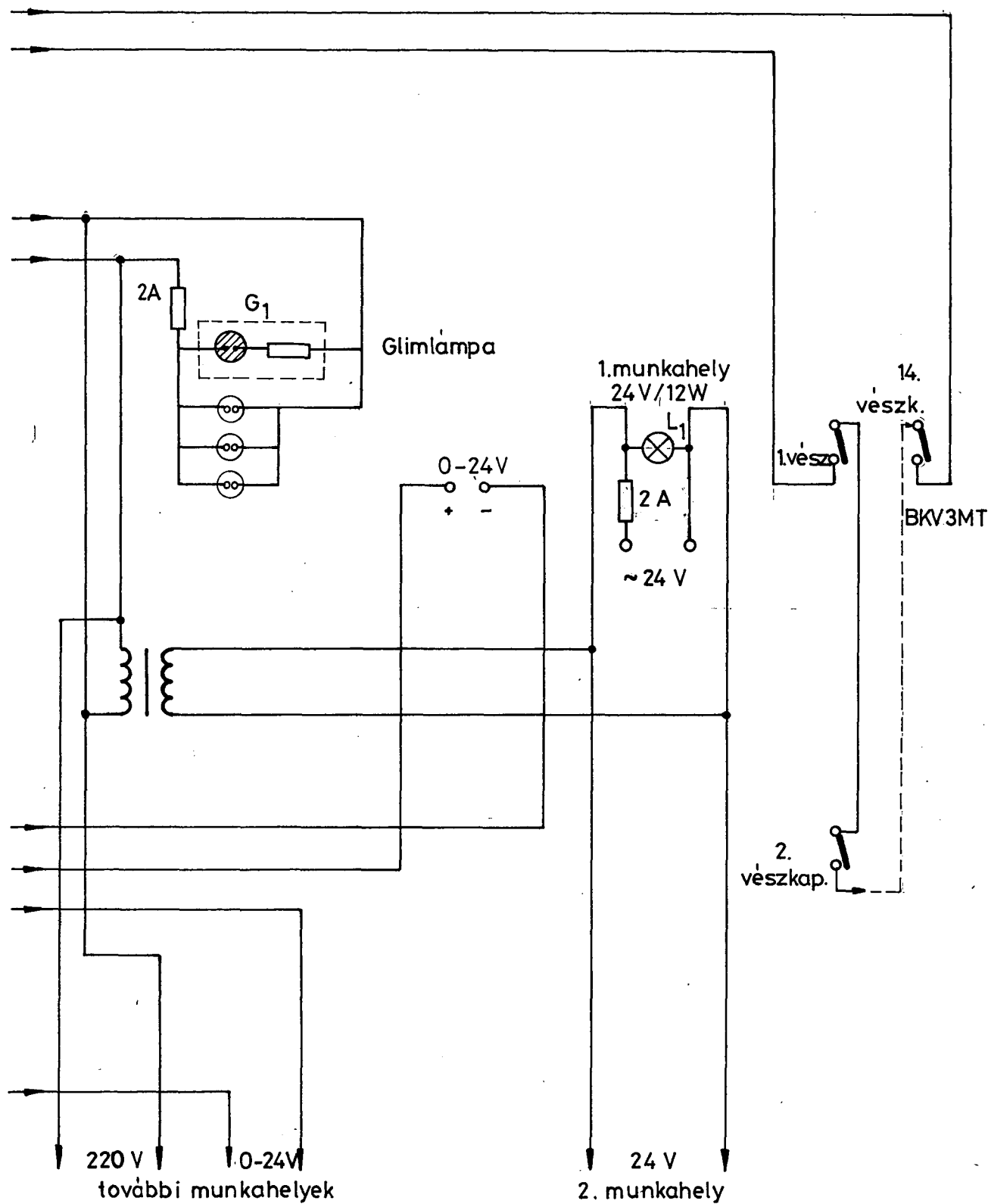
Tervdokumentáció:

1. Villamos hálózat kiépítéséhez bekötési-kivitelezési rajz
2. villamos hálózat kiépítéséhez szükséges anyaglista.

Tanári asztal



Tanulói munkahely



Anyaglista:

Tápegység 1 db TR 9162

Nyomógomb 15 db /bontó/ BKV3MT

Főkapcsoló 1 db VGK25

Mágneskapcsoló 1 db VMK17

Glimlámpa 14 db

Transzformátor /220 V-24 V/ 7 db UBT 160

Izzó /24 V/1RW/ 13 db

Nyomógomb 1 db /záró/

Biztosíték /2A/ 28 db

Biztosíték /4A/ 2 db

Biztosíték /10 A/ 2 db

Kapcsoló 14 db, 3002/12 V-os

Kapcsoló 14 db KB 130 /glimlímpás/

15-65/1985.
.....bksz:

Tárgy:Gajdos László.....
doktori szigorlata.
Melléklet: 1 db disszertáció

Dr. Nagy József elvtársnak
egyetemi tanár

H e l y b e n

Professzor Elvtárs!

Mellékelve Gajdos László: Új eszközök és eljárások az elektromosság
témaköreinek hatékonyabb tanításához

című doktori értekezését tisztelettel felkérem, hogy azt megbirálni
sziveskedjék. Legyen szabad Professzor Elvtárs szives figyelmét fel-
hívnom tanácsülésünk ama határozatára, amely a birálat elkészítésének
és benyújtásának legkésőbbi határidejét a kézhezvételtől számított
harmadik hónap utolsó napjában állapította meg.

A mellékelt értekezést a birálat elkészítése után sziveskedjék átadni
tanszéke könyvtárosának leltárba vétel és a könyvtárban való elhelye-
zése céljából.

Szeged, 1985. márc.14.

.....
dékán ~~.....~~

A kiadmány hiteles:

...*Dr. Duró Lajos*...
főelőadó

Kapták: Dr. Nagy József prof. .
Dr. Duró Lajos tszv.docens
.....társbiráló

